

RAPPORT

Eindrapportage Grondig boeren voor Water

Klant: Provincie Drenthe

Referentie: BF3610WATRP1912121542WM

Status: Definitief/P01.01

Datum: 12-12-2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Chopinlaan 12
9722 KE GRONINGEN
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Eindrapportage Grondig boeren voor Water

Ondertitel:

Referentie: BF3610WATRP1912121542WM

Status: P01.01/Definitief

Datum: 12-12-2019

Projectnaam: Grondig boeren voor Water

Projectnummer: BF3610

Auteur(s): Hein Korevaar, Jaap Gielen, Albert-Jan Bos, Bianca Domhof, Everhard van Essen, Cors van den Brink

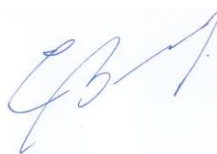
Opgesteld door: Hein Korevaar

Gecontroleerd door: Cors van den Brink

Datum/paraaf: 12-12-2019

Goedgekeurd door: Cors van den Brink

Datum/paraaf: 12-12-2019



Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Afbakening	2
1.3	Doelstelling	2
1.4	Aanpak	2
1.5	Beoogd resultaat	3
2	Kenmerken Grondig boeren voor Water	4
2.1	Mutual gain	4
2.2	Pijlers Grondig boeren voor water	4
2.3	Basisaanpak en verdieping	5
2.4	Deelnemers	6
2.5	Commitment en eigen bijdrage	7
3	Resultaten bedrijfsbegeleiding	8
3.1	KringloopWijzers en bodemoverschotten	8
3.2	Bedrijfsbezoeken en gekozen maatregelen	13
3.3	Clusterbijeenkomsten	14
3.4	Veldbijeenkomsten	16
3.5	Besteding van eigen bijdrage	24
3.6	Verdiepingsbijeenkomsten	24
4	Gebruik gewasbeschermingsmiddelen	28
5	Economie	32
5.1	Aanpak beoordeling economische perspectief van de maatregelen fase 1	32
5.2	Resultaten fase 1	33
5.3	Aanpak beoordeling economische perspectief van de maatregelen fase 2	33
5.4	Resultaten 2015, 2016, 2017 en 2018	36
5.5	Conclusies economische analyse	40
6	Bodem	41
7	Nitraatmeetnet	45
7.1	Resultaten	45
7.2	Vergelijking bestaande nitraatmeetnetten binnen Drenthe	47
7.3	Conclusies nitraatmeetnet	48

8	Communicatie	50
9	Conclusies	54
10	Referenties	57

Bijlagen

Bijlage 1: Driehoek maakt waterboer sterker (Nieuwe Oogst 1 juli 2017)

Bijlage 2: Opzet, werkzaamheden en resultaten van velddemo onderzaai van maïs 2018

Bijlage 3: BedrijfsBodem en Waterplan

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In het kader van de Drinkwaterwet en de Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft de provincie Drenthe voor alle drinkwaterwinningen gebiedsdossiers opgesteld. In deze dossiers is een inventarisatie gemaakt van de huidige toestand en de risico's bij de waterwinning. Uit de gebiedsdossiers blijkt dat de landbouwkundige praktijk uit het verleden – met name bij de kwetsbare winningen – geleid heeft tot het aantreffen van landbouw gerelateerde stoffen boven de drinkwaternorm (zoals nitraat en bestrijdingsmiddelen) in het grondwater. Dit wijst op de kwetsbaarheid van de winning voor bestrijdingsmiddelen en meststoffen en illustreert de noodzaak om de huidige agrarische activiteiten zodanig uit te voeren dat de normen in het bovenste freatische grondwater niet overschreden worden. Het beperken van risicovolle emissie van meststoffen en bestrijdingsmiddelen vanaf het maaiveld is daarom een noodzakelijke maatregel om de kwaliteit van het te onttrekken grondwater bij de winning duurzaam veilig te stellen en om te voorkomen dat de zuiveringsinspanning zal toenemen (KRW art. 7.3).

In aansluiting op de gebiedsdossiers is het eerste Uitvoeringsprogramma gebiedsdossiers 2014-2017 opgesteld. Onderdeel van dit uitvoeringsprogramma is het project 'Grondig boeren voor water' met als doel om op basis van 'best practices' de bedrijfsvoering te verbeteren binnen de milieukundige dan wel landbouwkundige eisen. Gezien de ervaringen met de pilot Veldleeuwerik is geconcludeerd dat er op dit moment te weinig energie zit bij de akkerbouw en / of de wijze om via de Veldleeuwerik-methode de gewasbeschermingsmiddelen-problematiek aan te pakken. Grondig boeren voor water richt zich daarom in eerste instantie op nutriënten en melkveehouders.

In een eerste bijeenkomst d.d. 7 september 2015 bij de golfclub in Assen, heeft de provincie Drenthe een consortium gevraagd een offerte op te stellen voor de werving van deelnemers als aanloop en noodzakelijke tussenstap voor het opstellen van een projectplan voor het project 'Grondig boeren voor water'. Deze werving is uitgevoerd in najaar 2015 en heeft 36 deelnemers opgeleverd. Vanwege vertraging in de POP3-tenderprocedure, is aansluitend op de werving en met de deelnemers van de bestaande WMD-studiegroepen en nieuwe deelnemers in 2016 een 'Overbruggingsproject' uitgevoerd waarin de uitgangssituatie van de bedrijven is geïnventariseerd, inclusief de uitkomsten van KringloopWijzer 2015 (Verloop & Van den Brink, 2016). Aansluitend zijn in de periode september 2016 tot september 2017 (Fase 1) per bedrijf maatregelen afgesproken waaraan gewerkt gaat worden om bedrijfsvoering en mineralenmanagement te verbeteren (Korevaar e.a., 2017). Om dit te monitoren is gebruik gemaakt van de KringloopWijzer (KLW), ontwikkeld door Wageningen Universiteit en Research (WUR). Dit rekenmodel schat op basis van veestapelsamenstelling, gerealiseerde melkproductie, en de aankoop van (kunst)mest en voer, de onttrekkingen van stikstof (N) en fosfaat (P) door gewassen. Daaruit worden de bijbehorende bodemoverschotten of -tekorten van N, van P en organische stof afgeleid. In Fase 2 (2017-2019) is verder gewerkt aan het verminderen van de belasting van het grondwater, het verbeteren van het bedrijfsresultaat en het verder versterken van een grondwater bewuste bedrijfsvoering.

De aanpak in dit project is mede gebaseerd op succesvolle elementen in eerdere projecten als Duurzaam Boer blijven in Drenthe, de WMD-studiegroepen zoals die al jarenlang functioneren en de aanpak zoals die gehanteerd wordt in het Overijsselse project Boeren voor Drinkwater (Van de Brink e.a., 2016). Inmiddels is de aanpak die binnen Grondig boeren voor water gehanteerd wordt ook onderdeel van de bestuursovereenkomst in het kader van het 6^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn. Voor de provincie Drenthe gaat het in deze bestuursovereenkomst om de grondwaterbeschermingsgebieden van de winningen Gasselte, Havelterberg, Leggeloo en Noordbargeres/Valtherbos.

‘Grondig boeren voor water’ wordt onder regie van de provincie Drenthe uitgevoerd in samenwerking met de deelnemende agrariërs. Vanuit de drinkwaterbedrijven zijn betrokken Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD), Vitens en Waterbedrijf Groningen. Vanuit de sector zijn betrokken LTO Noord en DAJK. Als uitvoerende partijen zijn betrokken Wageningen-UR, DLV Advies, Countus, Aequator Groen & Ruimte en Projecten LTO onder leiding van Royal HaskoningDHV.

1.2 Afbakening

Grondig boeren voor water richt zich op melkveebedrijven en nutriënten in kwetsbare grondwaterbeschermingsgebieden in Drenthe. Enkele directe raakvlakken met andere sectoren (akkerbouw en jongvee opfokkers) en stoffen (gewasbeschermingsmiddelen) waren ook onderdeel van het project. In aanvulling op het nutriëntenmanagement is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in 2017 tijdens de bedrijfsbegeleiding besproken en voor de hele groep geanalyseerd.

De aanpak richt zich in eerste instantie op de kwetsbare winningen, maar wanneer agrariërs uit de intrekgebieden van de minder of niet-kwetsbare intrekgebieden mee willen doen, zijn die van harte welkom.

1.3 Doelstelling

Door intensieve begeleiding van deelnemers wordt gestreefd naar schoner grondwater als bron voor drinkwater. Hierbij staan centraal: doelbereik met betrekking tot nutriënten in het bovenste freatische grondwater in de intrekgebieden van de Drentse grondwaterwinningen op een manier die economisch rendabel is en op een manier die past bij de regionale situatie en de situatie op de bedrijven.

Deze doelstelling is vertaald naar de volgende doelen:

- Verminderen van de belasting van het grondwater zodanig dat in dit bovenste grondwater de norm voor nitraat (50 mg NO₃/l) niet wordt overschreden.
- Verbeteren van het bedrijfsresultaat door het efficiënter gebruik van hulp- en grondstoffen, door het verminderen van de verliezen, vertaald in concrete bedrijfsdoelen uitgedrukt in een N-bodemoverschot per hectare uit de KringloopWijzer.
- Het verankeren van ‘grondwater bewuste bedrijfsvoering’ bij deelnemers ten aanzien van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen in de verschillende gebieden en bij de periferie rond de bedrijven.

De context van het project wordt gevormd door enerzijds de bedrijven: het huidig landbouwkundig, bedrijfseconomisch en milieukundig functioneren van de bedrijven in de wingebieden in Drenthe en anderzijds het milieu, met name water: de tijdgebonden vereisten vanuit de KRW, het zogenoemde doelbereik. Gezien de huidige gebiedsgemiddelde concentraties van nitraat in het grondwater onder landbouwpercelen op kwetsbare zandgronden, is het project gericht op het cyclisch verbeteren van de bedrijfsvoering/-resultaten van de deelnemende agrariërs.

1.4 Aanpak

Het project is in Fase 1 gestart met de ondernemers die tijdens de wervingsbijeenkomsten hebben aangegeven te willen meedoen. De deelnemers hebben samen met de bedrijfsadviseurs een aantal maatregelen gekozen om òn de bedrijfsvoering en het bedrijfsresultaat te verbeteren òn tegelijk de belasting van het grondwater onder hun percelen te verminderen. Om gebiedsgericht de grondwaterkwaliteit significant te kunnen beïnvloeden, is bij de uitvoering van het project aandacht gegeven aan i) uitbreiding van het aantal deelnemers en ii) verankeren van de aanpak bij de periferie rond de bedrijven zoals loonwerkers, voer- en mestadviseurs. Deze ambitie is gefaseerd uitgevoerd. In Fase 2 was het de bedoeling om de groep uit te breiden naar 40 deelnemende bedrijven. Daarin zijn we niet geslaagd, er zijn twee nieuwe bedrijven ingestroomd in het project, maar tevens zijn er twee deelnemers gestopt, waardoor het saldo op

36 deelnemers is blijven steken. De bedrijven zijn begeleid en gestimuleerd om de in Fase 1 gekozen maatregelen uit te voeren. De effecten van die maatregelen zijn geëvalueerd.

1.5 Beoogd resultaat

Door zowel de intensieve begeleiding van de deelnemers als het verankeren van een 'grondwater bewuste bedrijfsvoering' bij deelnemers in de verschillende gebieden en bij de periferie rond de bedrijven, is gestreefd naar:

- Doelbereik met betrekking tot nutriënten (specifiek nitraat) in het bovenste, freatische grondwater in de intrekgebieden van de Drentse grondwaterwinningen; door:
 - Een bedrijfsvoering die economisch rendabel is en die de ondernemers autonoom kunnen uitvoeren en cyclisch kunnen verbeteren; en die
 - Regionaal verankerd is in het netwerk dat voor de bedrijven / ondernemers van belang is.
- Versterking van de bewustwording over het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen door:
 - Het gebruik en kosten tijdens de keukentafelgesprekken expliciet aan de orde te stellen.

2 Kenmerken Grondig boeren voor Water

2.1 Mutual gain

Grondig Boeren voor Water is gebaseerd op een mutual gain benadering: een aanpak die gericht is op wederzijds voordeel. Provincie en waterleidingbedrijven initiëren dit project om de grondwaterkwaliteit te verbeteren en nodigen melkveehouders uit om – vanuit hun eigen belang – hun bodemkwaliteit, nutriënten- en zo mogelijk gewasbeschermingsmanagement binnen hun bedrijfssysteem te optimaliseren. Resultaat van deze optimalisatie is een verbetering van de bodem- en grondwaterkwaliteit en het bedrijfsresultaat van de boer. Kort gezegd wordt gewerkt aan een betere bodemkwaliteit voor een betere grondwaterkwaliteit. Het verbeteren van de bodemkwaliteit is niet alleen een chemische benadering van nutriënten. Ook de fysische (organische stof en verdichting) en biologische kant (bodemleven) wordt meegenomen. Het gaat juist om een goede bodemstructuur, het voorkomen of opheffen van verdichtingen en het stimuleren van een goed bodemleven. Om de doelen van het project te realiseren (zie paragraaf 1.5) wordt daarmee breder dan alleen vanuit stikstof naar de bedrijfsvoering gekeken. Vanuit het project doen we de melkveehouders – ondernemers – een zakelijk voorstel. De gunst die we vragen betreft het implementeren van aanpassingen in hun bedrijfssysteem waar de bedrijfsadviseurs ervaring mee hebben, maar die voor de melkveehouders mogelijk nieuw en daarmee vreemd zijn en terughoudendheid opwekken.

De KRW-vereisten en de planning die daaraan gekoppeld is, vragen om een doelgerichte aanpak. In het licht van deze KRW-vereisten zet het consortium het project daarom zo op dat de vrijblijvendheid beperkt wordt. Vanuit de KRW-doelen worden de randvoorwaarden voor bedrijfsontwikkeling bepaald en in overleg met de ondernemer worden maatregelen geselecteerd die passen binnen het bedrijfssysteem en bijdragen aan een verbetering van de kwaliteit van bodem en grondwater. De implementatie van de maatregelen en de ervaringen die de melkveehouders daarmee hebben, worden gemonitord aan de hand van objectieve indicatoren. Onze aanname is dat de bedrijfsvoering bij de meeste melkveehouders van ten minste een gemiddeld niveau is; op veel bedrijven is een echt goed management te verwachten. Wij vragen vanuit het project een inspanning om de bedrijfsvoering vanuit een specifieke focus van goed naar excellent te brengen waarbij het belang van de boer een belangrijke pijler is. Het consortium is beschikbaar om de ondernemers daarbij te helpen.

De KRW-vereisten en de vertaling daarvan naar objectieve indicatoren vormen daarmee een duidelijk doel voor verbetering. Kern voor de aanpak is de combinatie van aansluiten op de situatie op de bedrijven met een door het gehele consortium gedragen gerichtheid op het verbeterdoel. Bij het aansluiten op de situatie op een bedrijf bedoelen we ook dat we niet voor elke groep deelnemers, of individuele bedrijven dezelfde stappen doorlopen. Als er meer verbeterpunten of interesse ligt op bepaalde onderwerpen (voeren, bemesten, bodem, ruwvoerwinning of economie) dan zal er meer begeleiding plaatsvinden vanuit het consortium met die betreffende expertise. Deze aanpak zal hetzelfde moeten worden uitgedragen én vertaald moeten worden in effectieve maatregelen die samen met de deelnemers in het bedrijfssysteem worden ingepast.

2.2 Pijlers Grondig boeren voor water

In de discussie tijdens de startbijeenkomst zijn voor opzet van het project 3 pijlers benoemd:

- Maatregelen versus milieudoelen en bodem- & waterbeheer:
 - Samen met de melkveehouders maatregelen selecteren voor verschillende componenten van de kringloop en implementeren in de bedrijfsvoering waarmee de milieudoelen worden gehaald, uitgedrukt in stikstofbodemoverschot en stikstofbenutting van de bodem.
 - Samen met de melkveehouders de scope voor de te selecteren maatregelen uitbreiden naar maatregelen die gericht zijn op de verbetering van de gezondheid van de bodem.

- Maatregelen versus economie:
 - Samen met de melkveehouders de economie van de maatregelen overall in beeld brengen en monitoren.
- Maatregelen versus grondwaterkwaliteit:
 - De effecten van de maatregelen monitoren via een meetnet in het bovenste grondwater, zodanig dat i) de monitoringsgegevens bijdragen aan het sturen van de bedrijfsvoering en ii) gebruikt kunnen worden om regionaal te extrapoleren.

2.3 Basisaanpak en verdieping

De basisaanpak van het project bestaat uit het optimaliseren van het nutriëntenmanagement en verbeteren van de bodemkwaliteit, zodanig dat i) geboerd wordt binnen milieuhygiënische randvoorwaarden en ii) het financiële rendement van de bedrijfsvoering verbetert. In de basisaanpak is veel aandacht gegeven aan de elementen van de bedrijfskringloop, koe en voeding, bemesting, bodem, ruwvoerwinning (zie ook kringloopschema in Figuur 1). De KringloopWijzer en het interpreteren daarvan vormt een centraal onderdeel binnen deze aanpak. Begeleiding vindt plaats via bedrijfsbezoeken alsmede in groepsverband (Tabel 1). Door aan te sluiten bij de situatie op het bedrijf kunnen maatregelen gekozen worden die specifiek zijn voor het betreffende bedrijf. Daarnaast is aandacht gegeven aan verdiepende onderwerpen als bodem, economie of perceels- en plaatsspecifiek bemesten. Boeren (of groepen) die zich voor de start van het project al meer hadden verdiept in de KringloopWijzer (zoals de al bestaande groep onder leiding van Albert Jan Bos) waren daar eerder aan toe dan de nieuw gestarte groepen, waar in het eerste jaar meer nadruk werd gelegd op de uitgangspunten.

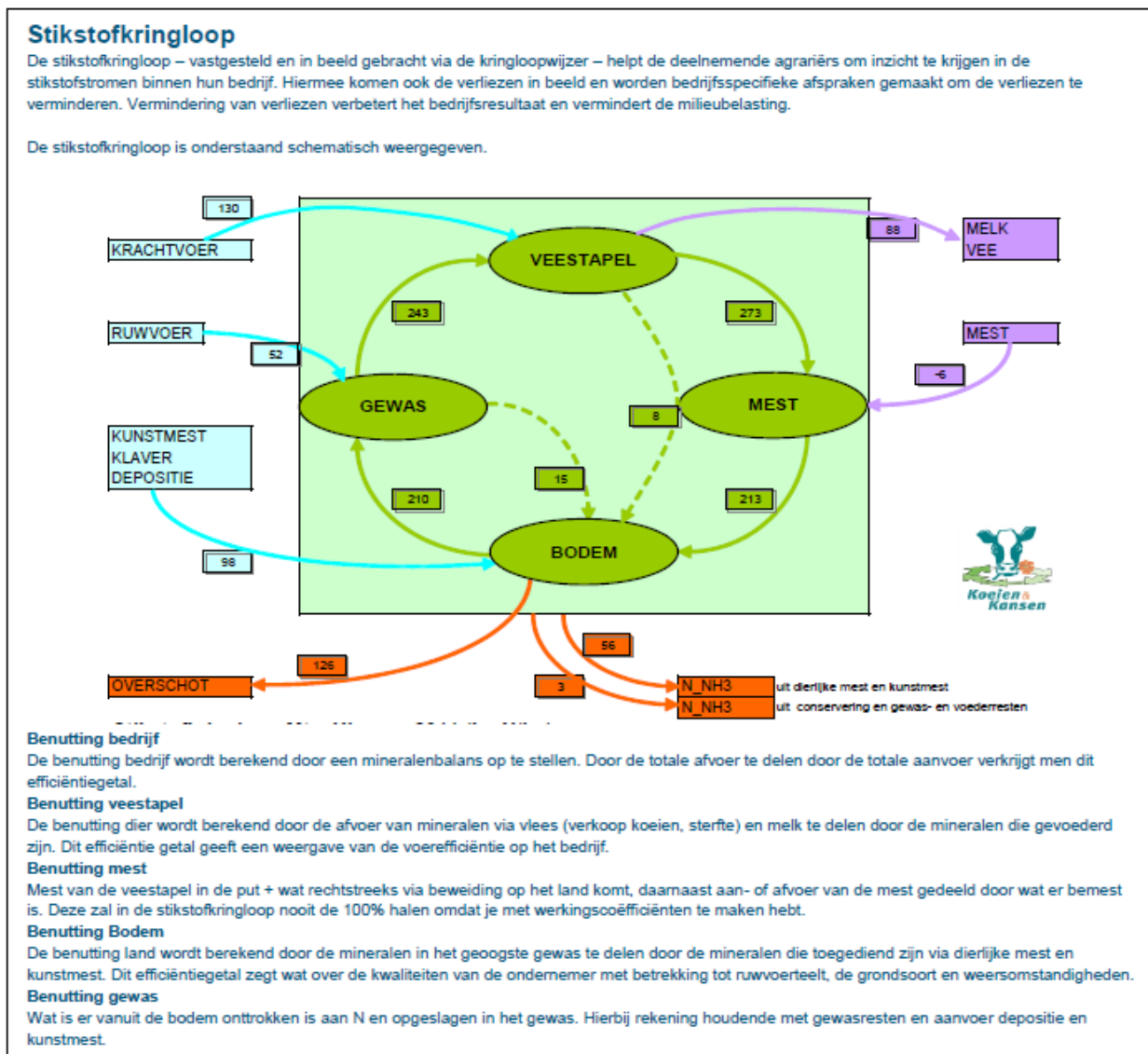
Tabel 1: Overzicht van de groepen in 2019.

Groepen	Begeleider DLV / Countus	Aantal deelnemers	Waterwingebieden + aantal bedrijven
Bestaand	Albert Jan Bos	9	Valherbos/Noordbargeres (6), Kruidhaars (1), De Groeve (2).
Havelte Countus	Jaap Gielen	6	Havelterberg (4), Beilen (2).
Zuid Oost	Ap van der Bas	11	Kruidhaars (5), De Groeve (2), Valherbos/Noordbargeres (2), Nietap (1), Annen (1).
Havelte DLV	Ap van der Bas / Albert Jan Bos	10	Havelterberg (8), Leggeloo (1), Ruinerwold (1).

Gedurende de rapportageperiode (september 2016 – december 2019) hebben de volgende contactmomenten plaatsgevonden:

- Individuele begeleiding door een vaste bedrijfsadviseur (2 maal per jaar).
- Cluster- of groepsbijeenkomsten (minimaal 2 maal per jaar, waarvan 1 keer om de KringloopWijzers te bespreken, zie ook Tabel 7).
- Veldbijeenkomsten en themabijeenkomsten (9 in totaal, zie Tabel 8).
- Evaluatie bijeenkomst (1 maal per jaar, op 16 oktober 2017, 22 november 2018 en 11 december 2019).

De deelnemers van de groep Havelte Countus hebben gekozen voor extra clusterbijeenkomsten in plaats van individuele bedrijfsbezoeken. Daardoor zijn deze bedrijven in de jaren 2016/2017 en 2017/2018 slechts eenmaal per jaar bezocht en hebben ze extra clusterbijeenkomst gehad (Tabel 7).



Figuur 1: Stikstofkringloop.

2.4 Deelnemers

Het aantal deelnemers (bedrijven) dat meedeed was bij de start van Fase 1 (september 2016) 36. In de loop van 2018 en 2019 zijn er twee bedrijven bijgekomen. Om diverse redenen zijn twee bedrijven afgevallen, zodat eind 2019 het aantal deelnemers weer op 36 uitkwam. De deelnemers vormen binnen de intrekgebieden in Drenthe een substantiële groep voorlopers die bezig zijn de bedrijfsvoering te optimaliseren binnen milieuhygiënische randvoorwaarden. Met de groep van 36 bedrijven wordt een deel van het grondgebruik (voor zover het in gebruik is bij melkveehouders) in verschillende waterwingebieden meegenomen. Door het actief uitdragen van de resultaten in o.a. de pers, met filmpjes op internet en het organiseren van velddemo's en bijeenkomsten die ook voor andere geïnteresseerden te bezoeken zijn, is geprobeerd ook andere melkveehouders, loonwerkers en voer- en bemestingsadviseurs te bereiken.

Aantal gebieden

De werving was gericht op de gebieden Havelterberg, De Groeve, Kruidhaars, Leggeloo, Nietap, Valtherbos/Noordbargeres, Ruinerwold, Gasselte, Dalen en Beilen. In alle grondwaterbeschermingsgebieden, behalve Dalen, zijn één of meer deelnemers geworven voor het project (Tabel 1). De deelnemer in Gasselte is tussentijds gestopt. Daarnaast is er wel een deelnemer uit het grondwaterbeschermingsgebied Annen die meedoet.

Betekenis voor project

De deelnemers, gespreid over 9 intrekgebieden van de winningen in Drenthe, vormen een substantieel en relevant bruggenhoofd om de uitspoeling van nutriënten te verminderen en de waterkwaliteit te verbeteren via het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid en nutriëntenbenutting op melkveebedrijven. In totaal hebben de deelnemers ruim 2500 ha grond in gebruik waarvan het merendeel in de grondwaterbeschermingsgebieden ligt. Door dit aantal is het niet alleen mogelijk te clusteren om de efficiëntie in de uitvoering van het project te vergroten, maar is het ook mogelijk de verscheidenheid van kennis binnen het consortium optimaal te benutten. Daarbij komt, dat een groep van 36 deelnemers goed georganiseerd kan worden en het daarmee mogelijk en haalbaar is deze deelnemers een rol te geven in het verder uitrollen van activiteiten in het kader van het 6^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn. Vanuit het project Grondig Boeren voor Water betreuren wij het dat deze activiteiten conform de bestuursovereenkomst grondwaterbeschermingsgebieden Drenthe beperkt worden tot de winningen Gasselte, Havelterberg, Leggeloo en Noordbargeres/Valtherbos. Daardoor kunnen 15 van de 36 bedrijven niet meedoen aan het vervolgproject in het kader van het 6^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn.

Naast het begeleiden van de groep deelnemers zijn ook (communicatie)inspanningen verricht op het uitdragen van kennis naar andere boeren in grondwaterbeschermingsgebieden en meer in algemene zin naar alle boeren in de provincie en het betrekken van loonwerkers en / of overige bedrijfsadviseurs.

2.5 Commitment en eigen bijdrage

De al langer bestaande kennisgroepen van WMD kenden een eigen bijdrage van € 250,- per jaar. De indruk van de deelnemende ondernemers is dat de activiteiten vanuit het project dit geld waard zijn (anders deden ze immers niet mee). Aan de andere kant draagt deze bijdrage ook bij aan het commitment van de ondernemers. Ze betalen immers voor het project. Kijkend naar hetgeen de ondernemers geboden wordt (basisaanpak + verdieping naar keuze), is afgesproken dat alle deelnemers met ingang van 2017 een eigen bijdrage van € 250,- per jaar betalen. De deelnemers kunnen - jaarlijks - deze eigen bijdrage in overleg met de adviseurs besteden aan een project gerelateerde activiteit.

De inning van de eigen bijdrage heeft bij enkele deelnemers toch aanleiding gegeven tot discussie. Een regelmatig gehoorde opmerking is dat gezegd wordt: "Wij steken onze nek uit om maatregelen toe te passen die het milieu beschermen. Wij zouden beloond moeten worden voor onze inspanningen, in plaats dat wij een eigen bijdrage moeten betalen". Bij één deelnemer heeft dit er in geresulteerd dat hij zich in 2018 heeft teruggetrokken uit het project.

3 Resultaten bedrijfsbegeleiding

De resultaten die hier worden beschreven zijn een synthese van de resultaten van de KringloopWijzers en de daaruit berekende kengetallen, de verslagen van de bedrijfsbezoeken en de gezamenlijke clusterbijeenkomsten en veldbijeenkomsten.

3.1 KringloopWijzers en bodemoverschotten

Het overschot van met name stikstof op de bodembalans is een belangrijk richtingwijzer in het streven naar lagere nitraatconcentraties in het grondwater en betere benutting van nutriënten. Bekend en besproken is dat op een bedrijf op droge zandgrond met gras en maïs (conform derogatie) een bodemoverschot van 80 - 100 kg N per ha als een streefniveau kan worden beschouwd, waarbij het in het algemeen mogelijk moet zijn aan de nitraatnorm van 50 mg per liter te voldoen. Dit streefniveau is hoger op natte zandgrond (GT V en lager) en op klei- en veengrond (zie Tabel 2) omdat deze gronden minder uitspoelingsgevoelig zijn. Op bedrijfsniveau kan het acceptabele N-overschot op de bodembalans berekend worden vanuit de combinaties van overschot voor het gewastype (gras dan wel maïs of andere akkerbouwgewassen) met de bodemtypen die op het bedrijf voorkomen, gewogen naar het aandeel van elke combinatie in de totale bedrijfsoppervlakte. Enkele kentallen van de bedrijven gemiddeld voor de deelnemers, staan weergegeven in (Tabel 3). In overleg met de ondernemer heeft elk bedrijf maatregelen genomen om het N-overschot op de bodembalans te beperken. Tabel 4 toont het N-overschot per bedrijf voor de jaren 2015 (uitgangssituatie), 2016, 2017 en 2018 zoals berekend vanuit de KringloopWijzers. In Tabel 5 wordt het P-overschot voor de jaren 2015-2018 weergegeven.

Opgemerkt moet worden dat gedurende de looptijd van het project de normen en berekeningswijze iets zijn aangepast. Voor deze rapportage zijn de KLW's voor alle jaren met dezelfde (nieuwe) normen en rekenregels doorgerekend. Daardoor wijken het berekende overschot en de norm af van de getallen die voor de uitgangssituatie (jaar 2015) van het betreffende bedrijf in de rapportage van het overbruggingsproject werden genoemd (Verloop, 2016). Ook zijn er enkele fouten die in de KLW 2015 waren gesloten gecorrigeerd. De nieuwe rekenregels hebben ook tot kleine verschillen geleid met de getallen die in tussentijdse rapportages werden vermeld (Korevaar e.a., 2017 en 2019).

Tabel 2: Streefwaarde van het N-overschot op de bodembalans voor de deelnemende bedrijven, mede op basis van de grondwatertrap; afgeleid van de richtlijnen van de gebruiksnormen, bron: Schröder et al., 2009.

	Grasland	Maïsland
Zand	116	74
Klei	296	112
Veen	334	106

Enkele bedrijven teelden maïs op veengrond. De norm voor maïsteelt op veengrond hebben we voor de Drentse situatie gelijkgesteld aan op de norm voor maïsteelt op natte zandgrond.

Het N-overschot van grasland op veengrond is zo hoog dat dit bij een bedrijf met veenpercelen het bedrijfsstreef-overschot sterk opschroeft. Dat kan fout gaan als het overschot onbedoeld of bedoeld op zandpercelen optreedt. Omdat we in de KLW niet op perceelsniveau kunnen kijken, is hier via de keukentafelgesprekken aandacht aan besteed.

Tabel 3: Enkele kengetallen van de deelnemende bedrijven.

	2015	2016	2017	2018
Gemiddelde bedrijfsgrootte (ha)	68,2	71,5	70,2	71,6
Grasland (ha)	55,9	59,1	56,0	56,3
Maïs (ha)	11,9	11,6	10,5	10,8
Overig bouwland (ha)	0,3	0,6	2,8	2,9
Natuurland (ha)	0,2	0,3	0,8	1,6
Percentage grasland	82,2	82,9	82,6	82,1
Aantal melkkoeien	122,4	129,3	124,1	122,3
Melkproductie (kg)/koe	8.284	8.318	8.687	8.898
Melkproductie (kg/ha)	15.234	15.389	15.697	15.416
Veebezetting (GVE/ha)	2,33	2,30	2,19	2,06

De cijfers in Tabel 3 weerspiegelen het beeld dat overal in de melkveehouderij in afgelopen jaren zichtbaar was: een bedrijfsvergroting rond 2016 en een verdere stijging van de melkproductie per koe. In 2016 waren de bedrijven gemiddeld 3 ha groter dan in 2015, daarna is de gemiddelde oppervlakte gestabiliseerd. Het oppervlakte was in 2018 gemiddeld 71,6 ha, waarvan 56,3 ha grasland en 10,8 ha maïs, 2,9 ha overig bouwland en 1,6 ha natuur. Het aantal melkkoeien was in 2016 na de beëindiging van de melkquotering 7 stuks meer dan in 2015. Daarna daalde het aantal weer en was in 2018 weer gelijk aan dat van 2015. De melkproductie is in deze jaren gestegen met 600 kg per koe.

Ook valt op dat veel bedrijven een heel diverse grondslag hebben. Gemiddeld ligt 83% van het bedrijfsareaal op zandgrond, 14% ligt op venige gronden en 3% op klei of leem. Ook is er een flinke variatie in vochttoestand. Met name op de droge zandgronden zullen percelen gevoelig kunnen zijn voor nitraatuitspoeling terwijl andere percelen dat juist veel minder zullen zijn.

Tabel 4: Overschotten van stikstof op de bodembalans in 2015 en 2016.

Bedrijf	2015			2016			2017			2018		
	N-overshot	N-norm	Verbestap	N-overshot	N-norm	Verbestap	N-overshot	N-norm	Verbestap	N-overshot	N-norm	Verbestap
1	115	97	18	82	109	-27	135	98	37	126	97	29
3	116	97	19	108	98	10	39	98	-59	175	98	77
4	262	225	37	103	168	-65	139	273	-134	304	248	56
5	185	126	59	140	168	-28	120	114	6	198	129	69
6	203	97	106	176	176	0	148	119	29	166	186	-20
7	139	97	42	158	97	61	154	217	-63	31	161	-130
9	91	97	-6	148	97	51						
10	46	99	-53	199	99	100	86	99	-13	53	96	-43
11	155	98	57	161	97	64	140	99	41	203	94	109
12	295	280	15	348	303	45	249	279	-30	270	272	-2
13	171	163	8	139	178	-39	109	157	-48	154	174	-20
14	184	103	81	88	139	-51	66	110	-44	194	138	56
15	68	101	-33	135	101	34	169	101	68	136	99	37

Projectgerelateerd



Bedrijf	2015			2016			2017			2018		
	N-over-schot	N-nor-m	Verbe-terstap	N-over-schot	N-nor-m	Verbe-terstap	N-over-schot	N-nor-m	Verbe-terstap	N-over-schot	N-nor-m	Verbe-terstap
16	131	98	33	157	93	64	205	93	112	191	98	93
17	110	121	-11	76	118	-42	120	115	5	195	99	96
18	147	155	-8	10	165	-155	192	150	42	113	162	-49
19	166	97	69	167	97	70	143	98	45	179	98	81
20	105	98	7	113	98	15	176	98	78	139	100	39
21	144	126	18	152	132	20	158	133	25	231	122	109
22	221	167	54	130	154	-24	135	157	-22	229	166	63
23	145	114	31	98	114	-16	124	114	10	196	97	99
24	238	174	64	147	206	-59	154	194	-40	263	185	78
25	89	140	-51	188	148	40	56	148	-92	49	143	-94
26	125	97	28	75	98	-23	138	147	-9	116	98	18
27	100	103	-3	104	103	1	32	132	-100	148	148	0
28	128	110	18	153	170	-17	202	98	104			
29	122	97	25	90	97	-7	132	97	35	122	105	17
31	110	97	13	166	98	68						
32	134	102	32	78	102	-24	69	102	-33	145	145	0
33	99	125	-26	85	97	-12	106	134	-28	202	131	71
34	197	170	27	232	216	16	165	218	-53	296	250	46
35	194	142	52	160	159	1	126	194	-68	206	189	17
36	160	97	63	107	97	10	100	99	1	108	82	26
39	58	101	-43	61	98	-37	113	152	-39	226	173	53
40*												
41	125	239	-114	194	258	-64	222	255	-33	215	257	-42
42							220	152	68	258	159	99
44										118	98	20
Gemiddeld	145	127	18	135	136	-1	137	142	-6	175	144	31
Standaard-afwijking	56	45	43	59	51	51	51	53	58	67	53	58
Minimum	46	97	-114	10	93	-155	32	93	-134	31	82	-130
Maximum	295	280	106	348	303	100	249	279	112	304	272	109
Aantal bedrijven waar nog een verbeterstap is te maken			25			17			16			24
Benodigde verbeterstap op deze bedrijven			39			39			44			61
Gem. voor 32 bedrijven 2015-2018	148	130	19	133	137	-4	132	144	-12	174	145	29

! De N-norm per bedrijf is berekend op basis van het gewogen gemiddelde voor gras en mais als functie van bodemtype en Gt

* Bedrijf 40 is een jongveeopfokbedrijf en is buiten dit overzicht gehouden omdat de KLW's voor jongveeopfokbedrijven en melkveebedrijven minder goed vergelijkbaar zijn.

De berekende toelaatbare N-norm was met 142 en 144 kg/ha in 2017 en 2018 hoger dan in 2015 en 2016, toen deze resp, 127 en 136 kg/ha was. Het gemiddeld overschot bedroeg in 2015 145 kg/ha, 135 in 2016, 137 in 2017 en 175 in 2018. Omdat de teelt en grondsoort van invloed zijn op de toelaatbare N-norm, leidt vruchtwisseling en het ruilen van percelen tot verschillen in berekende toelaatbare N-norm voor een bedrijf over verschillende jaren. Uit deze analyse blijkt, dat het gemiddeld N-overschot in 2016 en 2017 lager was dan de streefwaarde. In 2018 was het gemiddeld N-overschot aanzienlijk hoger dan de norm. Dit werd veroorzaakt door het droge weer, waardoor de gewasproductie aanzienlijk achterbleef bij de verwachting en er extra ruwvoer en krachtvoer moesten worden aangevoerd. De variatie in N-overschot (standaardafwijking) tussen de bedrijven was in 2018 duidelijk groter dan in de andere jaren. Ook in de jaren 2016 en 2017, waarin het gemiddeld overschot lager was dan de norm betekende dit nog niet dat alle bedrijven er al zijn. Langzaam aan zagen we wel een daling van het aantal bedrijven dat boven de norm zat. Het waren er 25 in 2015, 17 in 2016 en 16 in 2017, waarna de trend door het droge weer in 2018 werd verbroken en toen weer 24 bedrijven boven de norm zaten. Voor de 16 bedrijven die in 2017 nog boven de toelaatbare N-norm zaten, was gemiddeld een verbeterstap nodig van 44 kg/ha. Voor de 24 bedrijven die in 2018 boven de norm zaten was de benodigde verbeterstap gemiddeld 61 kg/ha.

Omdat het aantal deelnemers per jaar iets varieerde hebben we ook gekeken naar de cijfers van de 32 bedrijven die de hele periode hebben meegedaan, hun resultaten wijken nauwelijks af van het gemiddelde voor de hele groep.

Tabel 5: Overschotten van fosfor op de bodembalans in 2015 en 2016. De P-overschotten zijn rekenkundig bepaald: een negatief P-overschot betekent dat er netto P wordt afgevoerd, een positief P-overschot dat er P achterblijft op het bedrijf.

Bedrijfsnr.	2015 P-overschot	2016 P-overschot	2017 P-overschot	2018 P-overschot
1	2	-8	4	-1
3	9	-8	-19	24
4	1	-40	-25	27
5	15	4	14	26
6	23	21	39	13
7	9	13	10	-21
9	0	10		
10	-14	-63	-10	-12
11	4	-3	3	37
12	11	-11	15	2
13	-9	-17	-23	8
14	25	-7	-5	23
15	-30	4	2	18
16	-5	10	26	29
17	-5	-11	0	23
18	-13	-16	0	7

19	6	8	-18	22
20	-16	0	-3	12
21	12	11	0	19
22	8	-22	-7	24
23	-5	-22	-1	21
24	17	-1	-16	19
25	-1	6	9	6
26	7	1	5	0
27	-6	8	-22	18
28	-1	-9	20	
29	-12	-20	17	29
31	-4	16		
32	9	0	-4	15
33	-3	-3	1	10
34	0	-2	-23	20
35	17	3	-12	10
36	11	8	0	8
39	-4	-4	-19	22
40*				
41	-18	0	-1	8
42			8	12
44				16
Gemiddeld	1	-4	-1	15
St. afwijking	12	16	15	12
Minimum	-30	-63	-25	-21
Maximum	25	21	39	37
Te verbeteren op bedrijven ≥ 0	17	14	14	30
Benodigde verbeterstap op deze bedrijven	11	9	12	18

* Bedrijf 40 is een jongveeopfokbedrijf, deze is uit de analyse KLW2016 gehouden omdat de KLW's voor jongveeopfokbedrijven en melkveebedrijven minder goed vergelijkbaar zijn.

De streefwaarde voor P ligt op een P-overschot van 0, dat betekent dat op bedrijfsniveau evenveel P wordt afgevoerd (in melk, dieren en evt. mest) als er wordt aangevoerd (via aangekocht voer). Gemiddeld was er in de jaren 2015 tot 2017 geen sprake van een P-overschot op de bedrijven. In 2018 lag dit duidelijk anders toen door het droge weer de gewasproductie achterbleef en de P aanvoer door extra voeraankopen hoger was dan in de andere jaren. Maar ook in de jaren 2016 en 2017 moesten nog 14 bedrijven gemiddeld nog een verbeterstap maken van 9 resp. 12 kg/ha. In 2018 was op de 30 bedrijven met een P-overschot op de bodembalans de benodigde verbetering gemiddeld 18 kg/ha. Daarentegen is er ook een aantal bedrijven

dat vrijwel jaarlijks een negatieve fosfaatbalans heeft. Sommige van deze deelnemers maken zich zorgen over de negatieve P-balans. Op termijn zal die ten koste kunnen gaan van de bodemvruchtbaarheid en bovendien nadelig uitwerken voor een goede stikstofbenutting. Hoe hiermee om te gaan is een punt dat in het vervolg aandacht zal moeten krijgen.

3.2 Bedrijfsbezoeken en gekozen maatregelen

We zien duidelijk verschillen in uitgangssituaties tussen de bedrijven. De verschillen zijn er in bijna elk denkbaar opzicht: in intensiteit, grondslag (bodemtype) en verkaveling, technische voorzieningen, historie, financiële positie, bedrijfsstijl en sociale situatie van de ondernemer. De melkproductie op de deelnemende bedrijven lag rond de 15.500 kg/ha. Vergeleken met andere zand regio's zijn de bedrijven over het geheel genomen gemiddeld iets minder intensief en is er een relatief grote variatie in bodemtype. Ook werken Drentse melkveehouders in vergelijking met het landelijk beeld relatief vaak samen met akkerbouwers.

In de eerste bedrijfsbezoeken in winter 2016-2017 werd de bedrijfsvoering doorgesproken mede aan de hand van resultaten van de KringloopWijzer 2015 en zijn verbeterpunten en mogelijke maatregelen besproken. Aansluitend zijn bedrijfsspecifiek een aantal acties geformuleerd waaraan de ondernemer gedurende het project is gaan werken. De meest gekozen acties staan weergegeven in Tabel 6. In het tweede gesprek (voorjaar 2017) zijn we op die acties teruggekomen en zijn die verder geconcretiseerd en soms ook nog aangevuld met extra acties, waarbij ook de bedrijfsvoering als geheel niet uit het oog is verloren. Het aantal per bedrijf afgesproken acties varieerde van 1 tot 8. In totaal 192 voorgenomen acties; gemiddeld 5,3 per bedrijf. Van de bedrijfsbezoeken is een kort verslag gemaakt en de gegevens daaruit zijn vastgelegd in een bedrijvensvolgsysteem.

Evenals in 2016-2017 zijn de bedrijven in winter 2017-2018 en voorjaar 2018 weer bezocht. Daarbij is de voortgang van de genomen maatregelen doorgesproken. Een aantal voorgenomen acties zijn afgerond en vaak zijn er aanvullende maatregelen afgesproken. Op veel bedrijven is de KLV doorgesproken en op de meeste bedrijven is dit jaar het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen geïnventariseerd.

De acties die in 2016-2017 werden afgesproken, zijn gebundeld in groepen. Tabel 6 geeft een samenvatting van de meest gekozen acties. Ongeveer de helft van de bedrijven wil actie nemen om de uitkomsten van de KringloopWijzer beter te kunnen interpreteren. Dit is soms in de bedrijfsbezoeken opgepakt en steeds ook in de clusterbijeenkomsten. Andere veel gekozen maatregelen betreffen het verbeteren van de bemesting, optimalisatie van de rantsoenen, optimalisatie van de teelt van gras en maïs en het verbeteren van de beweiding (inclusief de planning daarvan). Ongeveer een derde van de bedrijven heeft zich voorgenomen om minder jongvee te gaan aanhouden. Daarnaast blijkt er veel belangstelling te zijn voor onderzaai van gras in de maïs. Van een aantal van deze maatregelen is door Jaap Gielen van Countus een globale economische doorrekening gemaakt, deze is in de rapportage van Fase 1 (Korevaar et al., 2017) besproken.

Tabel 6: Samenvatting van de in 2016-2017 resp. 2017-2018 veel gekozen acties.

	Actie	Aantal 2017	Aantal 2018
1	Analyse KLVs	19	27
2	Minder jongvee	13	14
3	Verbeteren bemesting	26	18
4	Optimaliseren beweidingsplan	18	16
5	Rantsoenoptimalisatie	23	22
6	Verbeteren waterhuishouding/ontwatering	2	2

7	Teeltoptimalisatie grasland en maïs, incl. klaver	11	11
8	Bodemmaatregelen, bijv. n.a.v. BedrijfsBodem- en Waterplan	3	3
9	Vanggewas/Onderzaaien gras in maïs	11	8
10	Verbeteren economische duurzaamheid	9	4
11	Verbeteren P-benutting/BEX	9	6
12	Verhogen leeftijd veestapel	5	2
13	Maatregelen rond organische stof en compost	5	5
14	Optimalisatie bouwplan, inclusief samenwerking met akkerbouwer	10	4
15	Verhuur van grond	5	3
16	Wettelijke maatregelen		3
17	Gewasbescherming		4
18	Ruwvoederwinning		12
19	Hogere melkproductie		2
20	Diverse andere maatregelen	23	16

In 2017-2018 is dus verder gewerkt aan deze eerder voorgenomen maatregelen, maar zijn er ook een aantal acties afgerond en er zijn nieuwe maatregelen toegevoegd (Tabel 6). Dit bracht het totaal aan voorgenomen maatregelen in 2018 op 182. Veel aandacht blijft er voor de KringloopWijzer, rantsoenoptimalisatie, verbeteren van bemesting, beweiding en het verminderen van de jongvee aantallen. Economie komt alle bezoeken direct of indirect ter sprake als onderdeel van minder eiwitrijk voeren, wordt door de deelnemers minder als 'aparte maatregel' gezien. Het splitsen van het grasareaal in een deel continue gras en 3 jarig gras in wisselbouw als onderdeel van de samenwerking met akkerbouwers is voor de meesten veehouders een te grote stap. In een ander project wordt speciaal gewerkt aan het praktijk rijp maken van deze samenwerking. Ook nemen de deelnemers relatief weinig 'bodem-maatregelen'.

In seizoen 2018-2019 zijn de bedrijven opnieuw tweemaal bezocht en zijn bedrijfsvoering en voortgang van de maatregelen en geboekte resultaten besproken en zijn verdere afspraken gemaakt. Herfst 2019 (met uitloop in winter 2019-2020) vindt een laatste ronde bedrijfsbezoeken plaats.

3.3 Clusterbijeenkomsten

De bedoeling was om per groep minimaal 2 keer per jaar een clusterbijeenkomst te organiseren en daarnaast nog een aantal themabijeenkomsten en velddemo's (zie hoofdstuk 3.4). De vier groepen zijn eind 2016 begonnen met een bijeenkomst onder leiding van Everhard van Essen waarin aandacht besteed werd aan de bodem, gevolgd door een bijeenkomst in voorjaar 2017 om de KLV's van 2016 gezamenlijk te bespreken. De groep Bestaand heeft in 2016 ook nog een bijeenkomst gehouden samen met Jaap Gielen over economie.

Daarna hebben de vier groepen regelmatig bijeenkomsten gehad, die inhoudelijk en qua verloop sterk verschillend waren. Dit werd veroorzaakt door verschillen in de samenstelling en interesses van de groepsleden, maar ook de begeleiders zullen invloed gehad hebben op de thematiek die besproken is. Sommige clusterbijeenkomsten hadden eigenlijk meer het karakter van een themabijeenkomst, zoals die over samenwerking Akkerbouw-melkveehouderij. In najaar 2018 /voorjaar 2019 is namelijk door alle groepen het onderwerp optimaliseren van het bouwplan/grondruilen met akkerbouwers besproken. De kern van de boodschap van deze bijeenkomsten was dat wisselbouw goed is mits de graslandfase in het

bouwplan niet te lang duurt, want dan zijn de N-verliezen bij scheuren te groot. Blijvend grasland is weliswaar goed voor het beperken van de nitraatuitspoeling, maar binnen de bedrijfsvoering willen de meeste melkveehouders 20% van hun areaal benutten voor maïs – en om problemen in continuïteit van maïs te voorkomen – is vruchtwisseling noodzakelijk. Daarnaast wordt in grote delen van de provincie Drenthe veel grond geruimd met akkerbouwers die op gescheurd gras een jaar aardappelen telen. De veehouder combineert daarbij grondruil met graslandvernieuwing. Elk jaar worden de percelen met de slechtste grasmatten geruimd. Het advies is om van een deel van de percelen die daarvoor geschikt zijn blijvend grasland te maken en pas als het onontkoombaar is deze opnieuw in te zaaien. De vruchtwisseling met aardappelen en maïs bij voorkeur combineren met tijdelijk grasland van maximaal 3 jaar oud. Het is daarbij van belang om na scheuren zeer terughoudend te zijn met bemesten om de N die uit de zode vrijkomt te kunnen benutten.

In totaal zijn er gedurende de looptijd van het project 25 clusterbijeenkomsten gehouden. In planning staat nog om in voorjaar 2020 in elk cluster een afsluitende bijeenkomst te houden om KLV's 2019 te bespreken.

Tabel 7: Onderwerpen die in de clusterbijeenkomsten zijn besproken.

Groep	Begeleider	Onderwerp	Datum
Bestaand	Albert Jan Bos/Jaap Gielen	Economie	16 nov. 2016
Bestaand	Albert-Jan Bos/BioClear	Bodemgezondheid/Bodemleven	20 dec 2016
Bestaand	Albert Jan Bos	Bespreken KLW's 2016	4 juli 2017
Bestaand	Albert-Jan Bos	Bespreken KLW's 2017	4 juli 2018
Bestaand	Albert-Jan Bos	Slim Bouwplan/grondruilen	19 dec 2018
Bestaand	Albert-Jan Bos	Bespreken KLW's 2018	16 juli 2019
Havelte Countus	Jaap Gielen/Everhard van Essen	Bodembijeenkomst	10 nov. 2016
Havelte Countus	Jaap Gielen	Bespreken KLW's 2016	9 febr. 2017
Havelte Countus	Jaap Gielen/Theo Mulder (Agro Mulder)	Effecten van toevoegingen aan de mest op mestkwaliteit	29 juni 2017
Havelte Countus	Jaap Gielen	Bespreken KLW's 2017	22 mei 2018
Havelte Countus	Jaap Gielen	Bedrijfsbezoek Erik Smale; teelt en vervoederen van voederbieten	17 juli 2018
Havelte Countus	Jaap Gielen / Ap van der Bas	Samenwerking Akkerbouw-Melkveehouderij	17 dec. 2018
Havelte Countus	Jaap Gielen/Geke Enting	KLW resultaten 2018	11 febr. 2019
Havelte Countus	Geke Enting/ Cors van den Brink	Monitoring en meting grondwaterkwaliteit en -processen	10 april 2019
Zuid-Oost	Ap van der Bas/Everhard van Essen	Bodembijeenkomst	2 dec. 2016
Zuid-Oost	Ap van der Bas	Bespreken KLW's 2016	30 maart 2017
Zuid-Oost	Ap van der Bas	Bespreken KLW's 2017 en weidegang	13 april 2018
Zuid-Oost	Ap van der Bas	Optimaliseren van het bouwplan	28 febr. 2019
Zuid-Oost	Ap van der Bas	Bespreken KLW's 2018 en klimaatdeel van de KLW	28 maart 2019
Havelte DLV	Paul Oosterhuis/Everhard van Essen	Bodembijeenkomst	5 jan. 2017
Havelte DLV	Paul Oosterhuis	Bespreken KLW's 2016	21 juni 2017
Havelte DLV	Paul Oosterhuis	Ondergrondse strokenploeg, een innovatie in de maïsteelt	20 sept. 2017
Havelte DLV	Albert-Jan Bos/ Bert Wiekema	Bespreken KLW's 2017	19 juli 2018
Havelte DLV	Ap van der Bas	Optimaliseren van het bouwplan	5 april 2019
Havelte DLV	Ap van der Bas	Bespreken KLW's 2018 en klimaatdeel van de KLW	28 juni 2019

3.4 Veldbijeenkomsten

Bij de start van het project was met opdrachtgevers en deelnemers afgesproken dat er zes (jaarlijks twee) velddemo's en 9 themabijeenkomsten georganiseerd zouden worden. In totaal zijn er 9 velddemo's geweest (zie Tabel 8). Een aantal keren is de velddemo gecombineerd met een inleiding over een thema en ook enkele clusterbijeenkomsten zoals die over bodem en optimaal bouwplan waren feitelijk themabijeenkomsten.

Tabel 8: Velddemo's en themabijeenkomsten.

Onderwerp	Organisator	Locatie	Datum velddemo	Datum + spreker themabijeenkomst
Velddag snijmaïs	DLV Advies	Zeijen, Ubbenga, Marwijksoord, Noord-Sleen	21 sept. 2016 Op drie locaties in Noord-Nederland, proeven bekijken met verschillende teeltwijzen, vanggewassen en bemestingssoorten.	
Onderzaaien van gras in de maïs	Albert Jan Bos/Ap van der Bas	Noord-Sleen	19 juni 2017 (onderzaaien) 6 dec. 2017 (resultaat van onderzaai in verband met zaaien na de oogst).	Op drie locaties in Noord-Nederland, proeven met verschillende teeltwijzen, vanggewassen en bemestingssoorten.
Precisie landbouw	Albert Jan Bos/Ap van der Bas	Noord-Sleen	5 sept 2018 (vergelijken resultaten VerisScan en dronebeelden met situatie in het veld).	5 sept 2018 Gert-Jan Noij (WPR) en Christel Thijssen (loonbedrijf Thijssen) precisielandbouw en relatie tussen VerisScan beelden en drone beelden).
Onderzaaien van gras in de maïs	Albert Jan Bos/Ap van der Bas	Midlaren	11 + 25 juni 2018 (onderzaaien) 22 nov. 2018 (bekijken resultaat, icm jaarlijkse Evaluatiebijeen-komst).	22 nov. 2018 Herman van Schooten (WLR) toelichting op achtergronden en resultaten van onderzaai van gras in maïs.
Onderwerken van vanggewas	Albert Jan Bos/Ap van der Bas	Midlaren	5 mrt 2019.	
Onderwerken van vanggewas	Albert Jan Bos/Ap van der Bas	Eursinge	8 mrt 2019.	
Beweiding	Albert Jan Bos/Ap van der Bas	Beilen	11 juli 2019 farmwalk (waar moet je op letten in de praktijk)?	11 juli 2019 Albert Jan Bos en Ap van der Bas actualiteiten grasland-management en beweiding; workshop over mogelijkheden op eigen huiskavel.
Plaatsspecifieke onkruidbestrijding in grasland	Albert Jan Bos	Dwingeloo	17 sept 2019 (demo met spuit van Agrifac en toegelicht door Joren Wolfert (Agrifac), Marcel Betten (loonbedrijf de Samenwerking) en Christel Thijssen (loonbedrijf Thijssen).	17 sept 2019 Marleen Riemens (WPR, door ziekte vervangen door Hein Korevaar) mogelijkheden om het middelengebruik op grasland te beperken.
Onderzaaien van gras in de maïs	Ap van der Bas	Havelte	29 november 2019	Marie Wesselink (vanuit project Grondig Boeren voor Maïs).

Velddag Snijmaïs

Op 21 september 2016 (op de overgang van het Overbruggingsproject en Fase 1) is een velddag snijmaïs georganiseerd op initiatief van DLV Advies. Deze dag is mede mogelijk gemaakt door Mestverwerking Friesland en provincie Groningen vanuit het project 'Precisiebemesting, fosfaat uit dierlijke mest' en in samenwerking met de projecten 'Grondig boeren met maïs' en 'Grondig boeren voor water'. Op drie locaties in Drenthe zijn de proeven in snijmaïs van deze drie projecten bekeken. Vanuit het project 'Grondig boeren

voor water' lag bij familie Rottink in Noord-Sleen een demonstratie waarbij maïs wordt geteeld op gescheurd grasland. Een deel van het perceel is bemest met 20 ton rundveemest conform het huidige bemestingsadvies, hetgeen al 25 ton minder is dan de werkwijze van de meeste veehouders. Een ander deel is in het geheel niet bemest met rundermest. Deze behandeling wordt door de meeste veehouders nog steeds als 'riskant' beschouwd, terwijl de mineralen die vrijkomen uit ondergeploegd gras toch ruim voldoende zijn om in de nutriëntenbehoefte van de maïs te voorzien, mits de oude zode op tijd vernietigd wordt. Bemesting veroorzaakt dan ook een overdosering die onnodig milieubelastend is. De verwachting is dan ook dat er in opbrengst geen verschil is door de benutting van de mineralen. Wel wordt een hoge efficiëntie verwacht van opname van mineralen uit de bodem van het niet bemeste deel.

Een tiental deelnemers was ter plaatse om de resultaten te bekijken en te beoordelen. Gerjan Hilhorst gaf een toelichting. De eerste indruk op het demoveld was dat de snijmaïs op gescheurd grasland (zonder bemesting) verder was in de afrijping. Er waren op het oog geen opbrengstverschillen waarneembaar.

Demopercelen en veldexcursies 'Graszaaien onder maïs'

In Grondig boeren voor Water zijn drie velddemo's uitgevoerd met graszaaien onder maïs.

Op 19 juni 2017 hebben acht deelnemers rond Noord Sleen onder leiding van Albert-Jan Bos en Ap van der Bas en in samenwerking met loonbedrijf Zeijerveld op in totaal 45 ha maïsland onderzaai van gras toegepast om uitspoeling van meststoffen, onkruiddruk en het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen te verminderen. Bij één van de bedrijven (Jansen) is op de helft van een perceel van 4 ha gras ondergezaaid, op de andere helft is na de maïsoogst gras gezaaid. Op 6 december 2017 zijn de percelen bezocht. Samen met de verhalen van de ondernemers gaf deze middag een goed beeld van de mogelijkheden, maar ook van de moeilijkheden van de teelt van een goed vanggewas in maïs. Er is een filmpje gemaakt van de werkzaamheden en resultaten in 2017, zie: <https://vimeo.com/239790930>

In 2018 zijn in Midlaren op een perceel drie maïsrassen gezaaid en zijn op verschillende tijdstippen grassen onder maïs gezaaid, zowel Italiaans raaigras als rietzwenkgras. Dit met het oog op de verplichting om met ingang van 2019 op zandgrond een vanggewas na maïs in te zaaien voor 1 oktober. Omdat de maïs meestal nog niet voor 1 oktober geoogst is, is het zaaien van een vanggewas na de maïsoogst niet haalbaar. Het onderzaaien van gras is dan het enige alternatief, hoewel momenteel ook geëxperimenteerd wordt met vroege maïsrassen.

Op 22 november heeft Herman van Schooten van WLR een toelichting op gras onder maïs zaaien gegeven. Opties om te voldoen aan de nieuwe regelgeving zijn:

- Gelijktijdig met de maïs zaaien tot net voor opkomst – gras met trage beginontwikkeling (rietzwenkgras).
- Onderzaaien wanneer de maïs kniehoog staat – gras met snelle begin ontwikkeling (Italiaans raaigras).
- Zaaien na de oogst en voor de deadline van 1 oktober.

Omdat in normale jaren maïs niet voor 1 oktober geoogst wordt, is onderzaaien de beste optie. Ook als na de oogst gezaaid wordt, geldt dat hoe vroeger gezaaid wordt, des te beter ontwikkelt het vanggewas en meer N in het vanggewas wordt vastgelegd. Van de in het vanggewas opgenomen N komt ongeveer de helft in het volgend jaar beschikbaar voor gewasgroei, de andere helft wordt vastgelegd in de organische stof. Herman liet voorbeelden zien dat een geslaagde onderzaai na de oogst snel ontwikkelt en daardoor altijd meer biomassa geeft op nazaai en liet aan de hand van foto's ook zien hoe en op welk tijdstip onderzaai het beste kan worden uitgevoerd. Ook legde Herman uit hoe onder begeleiding van Ap van der Bas de onderzaaidemo bij Dina Nijenhuis in Midlaren is aangelegd en uitgevoerd. Vervolgens hebben we met de deelnemers een bezoek gebracht aan het demoperceel.



Figuur 2: Bezoek aan demo grasonderzaai in maïs op 22 november 2018.

In bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van de proefopzet, uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten. Ook van deze demo is een filmpje gemaakt: <https://www.dlvadvies.nl/mest/nieuws/vanggewas-zaaien-verplicht-in-2019/943>.

Ook bij de deelnemers in Havelte en omgeving bleek behoefte een demo met onderzaai van gras in maïs. In 2019 is deze georganiseerd, mede door inzet van de eigen bijdrage van de groep Havelte DLV. Op 29 november zijn de resultaten van de onderzaai in groepsverband bekeken.

Veldmemo Onderwerken van vanggewas

Door de droogte groeide de maïs in 2018 slecht en deze werd extreem vroeg geoogst. Veel boeren hoopten dat het vanggewas nog voor de winter geoogst zou kunnen worden als extra ruwvoer, maar dat viel door de droogte op veel percelen ook tegen. Wel groeide het gras in de zachte winter nog door, zodat er in het voorjaar sprake was van een zwaar vanggewas. Dit riep de vraag op hoe zonder gebruik van bestrijdingsmiddelen het weelderig gegroeide vanggewas het beste kon worden ondergewerkt. Daarvoor zijn op 5 maart 2019 op het demoperceel in Midlaren, en op 8 maart op een perceel in Eursinge (Havelterberg, zie Figuur 3), opnieuw demo's uitgevoerd. Tijdens deze bijeenkomsten werden verschillende machines getoond die het bovengronds gewas eerst klein maakten, gevolgd door machines die het onderwerkten. Onder andere werd de Greencutter in de praktijk getoond, waarmee in de akkerbouw met het verkleinen van gewasresten positieve ervaringen zijn, maar met dit relatief slappe gras werkte deze machine niet optimaal.

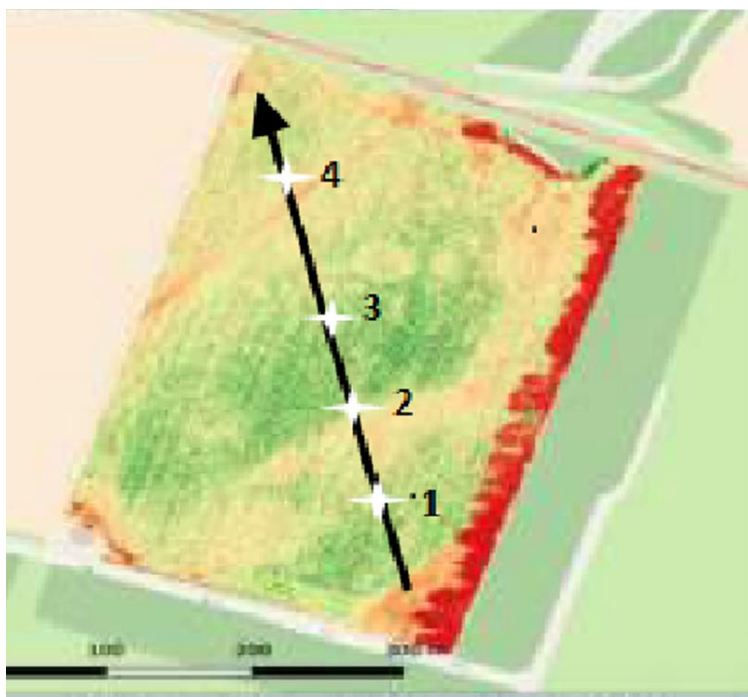


Figuur 3: Demo mechanisch vernietigen vanggewas 8 maart 2019.

Veldmemo Precisielandbouw

Op 5 september 2018 is een veldbijeenkomst in Noord Sleen gehouden waarop de mogelijkheden van precisielandbouw op grasland bij het verminderen van uitspoeling van nutriënten naar het grondwater, centraal stonden. Eerder al waren met de Veris Scan een aantal kenmerken van het perceel, zoals hoogteligging, organische stof en pH in kaart gebracht en was met een drone de grasopbrengst zichtbaar gemaakt. In zijn presentatie ging Gert-Jan Noij van WPR in op de toegevoegde waarde van de data die deze scans opleveren. De belangrijkste mogelijkheden op grasland zijn: het bijhouden van de grasgroei, het detecteren van verschillen en vervolgens de bemesting aanpassen. In het veld hebben we vervolgens de bevindingen gecheckt. Op de 4 aangegeven plekken waar volgens de dronemetingen verschillen zichtbaar waren, stak Albert Jan Bos met de grondboor monsters op verschillende dieptes en keken we of we de verwachte resultaten zouden zien (Figuur 4). Het blijkt dat er nog veel aanvullend onderzoek nodig is om precisielandbouw ook voor grasland toepasbaar te maken.

De film die over de demo Precisielandbouw gemaakt is, is tijdens de evaluatiebijeenkomst op 22 november 2018 gelanceerd en ook te vinden op: <https://projectenltonoord.nl/category/nieuws/page/2/>.



Figuur 4: Op vier plekken waar volgens de dronemetingen verschillen zichtbaar waren, stak Albert Jan Bos met de grondboor monsters op verschillende dieptes en keken we of we de verwachte resultaten zouden zien.

Velddemo Beweiding

Op donderdag 11 juli 2019 is op het bedrijf van Gerben Vendrig in Beilen een themadag gehouden over optimaliseren van de weidegang. In het ochtend gedeelte heeft Ap van der Bas een inleiding gehouden over het optimaliseren van de weidegang en over het weideconcept Nieuw Nederlands Weiden (NNW). Het NNW is ontwikkeld om de veehouder een systeem van weiden aan te reiken waarbij de kans op succes groot is en de kans op falen klein. In vergelijking met stripgrazen of intensief omweiden geeft het NNW niet de allerhoogste graslandopbrengst maar het is eenvoudiger om dit systeem optimaal uit te voeren. Vervolgens hield Albert-Jan Bos een inleiding over het beperken van nitraatuitspoeling bij beweiding. De boodschap was:

- Streef naar een hoge grasopname per uur weidegang zodat geen mest en urine verspild wordt in de weide maar in de stal wordt opgevangen.

- Vermijd hot-spots van nitraatuitspoeling door bijvoorbeeld bij heet weer de koeien heel vroeg op de dag te weiden of in de avond zodat ze niet met z'n allen onder 2 bomen gaan staan hangen.
- Beperk de drijfmestgift op de huiskavel; de weidende koe laat zelf al weidemest achter, gebruik de uitgespaarde drijfmest liever op maaipercelen, daar is de behoefte ook veel groter.
- Beperk het ruw eiwitgehalte van het rantsoen in de weideperiode door relatief meer mais bij te voeren en/of een energierijke brok. De weidemest en –urine bevat dan ook minder N.

Na een goed verzorgde lunch hebben we een farmwalk gedaan op het bedrijf van de familie Vendrig. Gerben probeert in het weideseizoen veel melk uit weidegras te produceren en dat lukt ook goed. Door over te schakelen op een 3 bloks systeem van roterend standweiden zou het nog beter lukken goed weidegras aan de koeien aan te bieden. Na de rondgang door de weide kon ieder voor zijn eigen bedrijf een beweidingsplan maken volgens het NNW concept. Van de huiskavel van iedere deelnemer was een kaartje beschikbaar waar de perceelsindeling op ingetekend kon worden na het doorlopen van een stappenplan voor de keuze van de optimale NNW versie. Door deze concrete opdracht kwamen een aantal deelnemers tot nieuwe inzichten voor de uitvoering van de beweiding op hun eigen bedrijf.

Veldmemo Plaatsspecifieke onkruidbestrijding in grasland

Op 17 september 2019 is op het bedrijf van Roland en Jolanda Wiltinge in Dwingeloo een demonstratie gerichte onkruidbestrijding in grasland gehouden. Tijdens de evaluatiebijeenkomst op 22 november 2018 is door Rob Geerts van WUR een analyse gepresenteerd van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op de deelnemende bedrijven in 2017 (zie ook hoofdstuk 4). Aan het eind van die bijeenkomst hebben enkele deelnemers gevraagd om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden om het middelengebruik op grasland te beperken. Marleen Riemens van WUR was bereid om dat toe te lichten, helaas kon ze door ziekte zelf niet aanwezig zijn en heeft Hein Korevaar, eveneens van WUR de belangrijkste punten uit haar verhaal gepresenteerd als opstapje naar de demo met de spuit van Agrifac. Die spuit heeft op de spuitboom een aantal camera's staan die ridderzuring en paardenbloemen kunnen herkennen, waarbij vervolgens de spuitdoppen alleen opengaan op de plekken waar deze onkruiden voorkomen. De werking van de machine werd toegelicht door Joren Wolfert van Agrifac, Marcel Betten van Loonbedrijf de Samenwerking en Christel Thijssen van Loonbedrijf Christel Thijssen. De machine werkte goed. Het gras bleef droog en enkel de ridderzuringplanten waren nat van de spuitvloeistof. Joren gaf aan dat Agrifac bezig is om de machine nog verder te vervolmaken zodat die bijvoorbeeld ook klaver van muur kan onderscheiden. Duidelijk werd dat dit een goede stap is om met veel minder middel en water een gerichte onkruidbestrijding toe te kunnen passen. Al met al een heel geslaagde demo.

Velddemo onderzaaien gras in mais

Vanuit de eigen bijdrage van de Groep Havelte is in 2019 een demoveld snijmais aangelegd. Dit is gebeurd op een perceel van Korne de Boer uit het Nijeveen. Het perceel is gelegen op de flank van de Havelterberg. Kenmerkend van het perceel is het voor Nederlandse begrippen enorme hoogteverschil van meer als 8 meter tussen het hoogste en laagste punt. Onderstaande tabel geeft schematisch de indeling van het demoperceel weer.

Tabel 9: Indeling velddemo onderzaai maïs.

1 18 rijen	2 12 rijen	3 12 rijen	4 12 rijen	5 12 rijen	6 60 rijen	7 24 rijen	8 24 rijen
Rietzwenk	Rietzwenk	Italiaans Raai	Italiaans Raai	Rietzwenk	Engels Raai	Italiaans Raai	Engels Raai
Bemesting: Drijfmest Rijen bemesting	Bemesting: Drijfmest Rijen bemesting	Bemesting: Drijfmest Rijen bemesting	Bemesting: Drijfmest Rijen bemesting	Bemesting: Drijfmest Volvelds	Bemesting: Drijfmest Volvelds	Bemesting: Drijfmest Volvelds	Bemesting: Drijfmest Volvelds
Kunstmest GEEN	Kunstmest 160 kg 25-0	Kunstmest GEEN	Kunstmest 160 kg 25-0	Kunstmest 160 kg 25-0	Kunstmest 160 kg 25-0	Kunstmest 160 kg 25-0	Kunstmest 160 kg 25-0

De volgende activiteiten zijn uitgevoerd:

- 1). 23 april en 25 april: ca 30 m³/ha drijfmest (zowel in de rij als volvelds)
- 2). 1 mei: mais zaaien
- 3). 3 mei: rietzwenk zaaien
- 4). 4 juni: chemische onkruidbestrijding
- 5). 17 juni: schoffelen en inzaaien Italiaans en Engels Raai

Tijdens de bijeenkomst “Bespreken KLW’s 2018 en klimaatdeel van de KLW”, van 28 juni is met de groep Havelte een 1e gezamenlijk bezoek aan het veld uitgevoerd. De opkomst en stand van de maïs en vanggewassen is toen beoordeeld. De droogte begon zich toen reeds te tonen.

De droogte zette zoals bekend is door en dit heeft zeker zijn invloed gehad op de maïs en de vanggewassen. De maïs is verdroogd. Door gebrek aan vocht heeft de kolfzetting niet goed plaats gevonden. Van de vanggewassen heeft de Rietzwenk zich het beste gehandhaafd. Het zaaitijdstip speelt hier een rol. De rietzwenk is de 1e week van mei gezaaid. Er was toen nog voldoende vocht en hierdoor is de Rietzwenk goed ontkiemd en voldoende ontwikkeld geweest om de droogte te doostaan.

De Italiaans en Engels raai zijn pas in de 3e week van juni gezaaid. Het was toen al droog en bleef droog. Het zaad wat ontkiemd was, kreeg het zwaar te verduren en is grotendeels verdroogd. Een deel van het zaad is pas veel later ontkiemd, toen er weer vocht (regen) kwam.

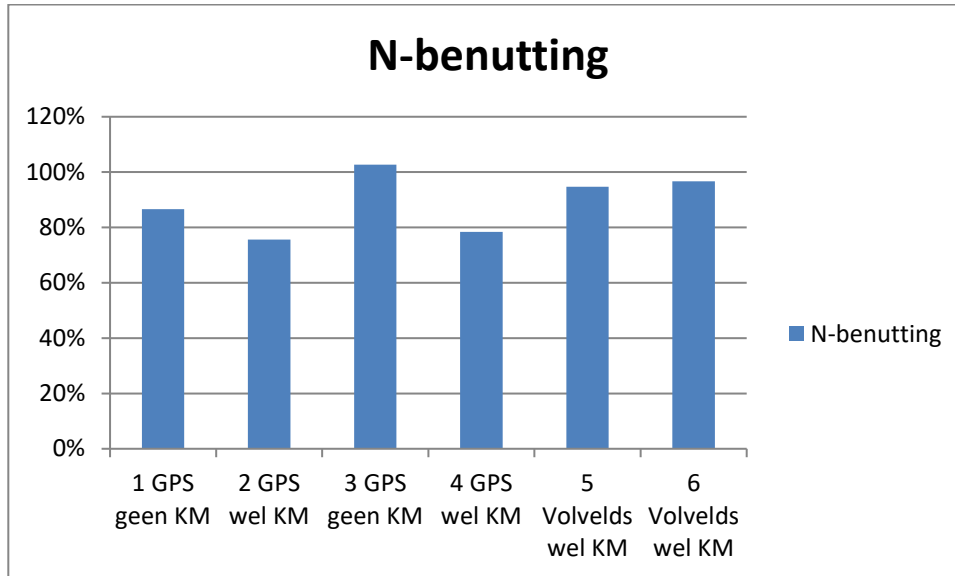
Op vrijdag 29 november is er een demodag georganiseerd in samenwerking met het project “Grondig Boeren voor Maïs” en loonwerker Van der Berg uit Wapse. De opkomst was met ca 40 deelnemers goed.

Met de presentaties is door Ap van der Bas de onderzaai en rijenbemesting drijfmest in relatie tot 6e NAP toegelicht, vervolgens heeft Marie Wesselink van de WUR de resultaten van hun enquête over ervaringen vanggewassen gedeeld met het publiek. Loonwerker Van der Berg heeft een toelichting gegeven op de in het veld gebruikte machines en tot slot heeft DLV Advies nog een toelichting gegeven op de indeling en uitvoering van de demo.

Een relatief nieuw onderdeel van de demo was de rijenbemesting van de drijfmest. Dit wordt vanaf 2021 verplicht voor de drogere zandgronden (Gt5 en droger), maar is nog niet omarmd door de praktijk. De resultaten op het demoveld zijn gemonitord door de opbrengsten en bemesting tegen elkaar af te zetten. De droogte heeft hier ook een rol gespeeld. Het probleem van structuurschade door rijsporen van een zware bemester werd hierdoor nog versterkt.

Onderstaande figuur geeft de N-benutting weer van de demovelden. Drie van de velden die in de rij bemest zijn (de GPS kolommen) laten een slechtere benutting zien dan de volvelds toegediende mest door deze structuur / droogteschade. Veld 3 kwam qua benutting juist als beste naar voren. Dit veld toont dan ook de

potentie van rijenbemesting aan. Terwijl de andere 3 velden met rijenbemesting juist aantonen dat het in de praktijk nog lastig toe te passen is.



Figuur 5: N-benutting weer van de demovelden.

Na de presentaties is een bezoek gebracht aan het demoveld. Loonwerker Van der Berg had zijn machines daar uitgesteld, zodat de bezoekers deze nog wat beter konden bekijken. Tevens is er een rondgang langs de verschillende velden binnen de demo gemaakt om de stand van de vanggewassen te beoordelen.

3.5 Besteding van eigen bijdrage

De groepen deelnemers hebben het geld van de eigen bijdrage op verschillende wijze ingezet. In de groepen Bestaand en Zuid-Oost zijn met dit geld extra bedrijfsbezoeken bekostigd. In Havelte Countus is hiermee voor drie bedrijven het opstellen van duurzaamheidsplannen gefinancierd en in Havelte DLV hebben de deelnemers gekozen om in hun gebied een extra demo met onderzaai van gras in maïs te verkrijgen (zie paragraaf 3.4). Daarnaast hebben de deelnemers van de groepen Bestaand, Zuid-Oost en Havelte DLV gekozen voor extra bedrijfsbezoeken.

3.6 Verdiepingsbijeenkomsten

Bij de start van het project is afgesproken dat de bedrijven voor specifieke vragen rond bodem, gewas en vee een beroep kunnen doen op Aequator en WUR voor ondersteuning. Tijdens de bedrijfsbezoeken eind 2017/begin 2018 hebben de adviseurs van DLV en Countus de vragen geïnventariseerd. Zeven bedrijven zijn in de loop van 2018 en 2019 bezocht door Aequator en hebben een advies op maat (BedrijfsBodem en Waterplan) gekregen. In hoofdstuk 6 wordt dieper ingegaan op de bodem.

Voor de vragen rond gewas en vee zijn alle deelnemers in september 2019 nog een keer gebeld of de eerder genoemde vragen nog actueel waren en daarbij is vaak door de deelnemer ook nog wat extra toelichting op de vragen gegeven. Vervolgens zijn de vragen geclusterd in een achttal thema's en voor elk thema is een specialist benaderd. In Tabel 10 staat een overzicht van de thema's, de indeling van de bedrijven per cluster, de naam van de specialist en de datum waarop de bespreking gehouden is. Voor thema 5 is de groep vanwege de omvang gesplitst en één deelnemer had een specifieke vraag over erfafspoeling die door Bianca Domhof van LTO Noord opgepakt.

Tabel 10: Overzicht van de verdiepingsbijeenkomsten en indeling van deelnemers per thema.

	Thema	Bedrijven	Deskundige	Datum, locatie
1	Gras-klover	1, 6, 18, 19, 22, 23, 25, 26	Pieter Struyk (LBI)	? Erik Rottink, Noord-Sleen
2	Kruiden + benutting	7, 11, 17, 33, 36, 40,42	Rob Geerts (WPR)	8 nov. Wilco Hilhorst, Noord Sleen
3	Optimaal graslandbeheer, bodem, bemesting	1, 3, 5, 7, 18, 23, 24	Bert Philipsen (WLR)	31 okt. Harrie Jansen, Noord Sleen
4	Alternatieve gewassen + eigen krachtvoer	10, 12, 17, 19, 27, 44	Zwier van de Vegte (de Marke)	12. nov. Korné de Boer, Nijeveen
5A	Benutten ruwvoer, meer eiwit van eigen land, omgaan met ruwvoer overschot	18, 22, 24, 41	Jouke Onenema (WPR)	22 nov. Pieter Tammenga, Zuidlaren
5B	Benutten ruwvoer, meer eiwit van eigen land, omgaan met ruwvoer overschot	17, 19, 20, 26, 27, 32	Jouke Onenema (WPR)	4 dec. Eddy en Carla Gras, Havelte
6	BEX, KLW, CO2 (in KLW), regelgeving	3, 10, 13, 16, 41	Koos Verloop (WPR)	18 nov. Albert Eising, Sleen
7	Productie per koe + koecomfort/gezondheid/leeftijd	4, 5, 14	Roselinde Goselink (WLR)	24 okt. Eddy Heeling, Sleen
8	Andere grassoorten (rietzwendroogte)	6, 7, 11	Jan Rinze van der Schoot (WPR)	5 nov. Maarten Gol, Havelte
11	Verminderen erafspoeling	29	Bianca Domhof (LTO Noord)	

In totaal hebben 25 deelnemers gebruik gemaakt van de mogelijkheid om zich tijdens één van deze bijeenkomsten te verdiepen in een thema en vragen beantwoord te krijgen. Vijf deelnemers hebben aan twee en één zelfs aan drie bijeenkomsten deelgenomen. Aan alle deelnemers is het boek Bodemsignalen grasland (Van Eekeren e.a., 2019) uitgereikt. Degenen die niet aanwezig konden zijn bij één van de bijeenkomsten of gekozen hadden voor een Bedrijfsbodem en Waterplan, kregen het boek per post toegestuurd.

De reacties op deze bijeenkomsten waren steeds heel positief. Uit de terugmeldingen van de specialisten kwamen enkele punten naar voren die voor alle deelnemers aan het project van belang kunnen zijn:

- Grasklaver heeft een positief effect op bodemkwaliteit en is goed in te passen in een rotatie met akkerbouw. De randvoorwaarden zijn besproken om grasklaver te doen slagen. Beginnend met de inzaai tot uiteindelijk het management van bemesting tot maairegiem. Het management heeft ook een directe invloed op het klaveraandeel in het perceel waarbij ook het natuurlijke verloop van de klaver een rol speelt. Uiteindelijk is er toegewerkt naar het inpassen van grasklaver in een rotatie met akkerbouw, waarbij er wordt gewerkt volgens het “Nieuw Nederlands Landgebruik” systeem. Dit houdt in 60% blijvend grasland, 20% grasklaver in 3-jarige rotatie met 20% akkerbouw (of eigen snijmaïs). Ook de mogelijkheden van gewasbescherming in grasklaver zijn de revue gepasseerd. Als kers op de taart kan ook gewerkt worden met een kruidenrijk grasklaver mengsel, hetgeen een extra toegevoegde waarde heeft.
- Kruidenrijk grasland. Sommigen deelnemers hebben extensieve graslandpercelen van bijv. Drents landschap in gebruik. De verschillende waarden van kruidenrijk grasland voor veevoeding, diergezondheid, bodem, biodiversiteit en klimaat zijn toegelicht en niet onbelangrijk is, dat er ook aandacht is besteed aan de economie ervan. De ervaringen met de inpassing van ruwvoer van

- degelijke percelen in de bedrijfsvoering zijn besproken. Andere deelnemers geven aan te willen experimenteren met 'kruidenrijke' productiemengsels zoals de saladebuffetten van Pure Graze.
- Optimaal graslandbeheer. In deze bespreking lag de nadruk op bodembeheer en beweiding. Hierbij is de groep met de spade een uur rondgegaan op één van de bedrijven en is vooral de casus rond fosfaat fixatie besproken.
 - Levensduur veestapel. De levensproductie is de laatste 10 jaar in Nederland redelijk gelijk gebleven (30.000 kg melk per afgevoerde koe) maar de leeftijd bij afvoer is licht gedaald van bijna 6 jaar naar ruim 5,5 jaar. Een hogere levensduur levert werkelijk wat op: het zal gehaald moeten worden door een betere gezondheid / minder zieke koeien en dat bespaart geld en tijd. Bovendien is opfok relatief 'duur': het kost geld, voer, en levert mest zonder dat daar melk (inkomen) tegenover staat. Levensduur verlengen betekent actie ondernemen om de drie belangrijkste afvoerredenen aan te pakken: vruchtbaarheidsproblemen, uiergezondheidsproblemen en klauwproblemen. Daarin is een belangrijke rol voor goed transitie management (management van de dieren tijdens de droogstand): veel gezondheidsproblemen vinden hun oorsprong in deze periode. Goed koecomfort speelt ook een belangrijke rol: voorkom problemen door te kleine boxen, harde vloeren, gladde vloeren, overbezetting, stress, etc. Weidegang kan daar ook een positieve rol in spelen!
 - Alternatieve gewassen en eigen krachtvoerteelt. Met name rondom bemesting en gewasopbrengst zijn verbeterpunten besproken en er zijn veel ervaringen uitgewisseld over akkerbouwmatig telen van gewassen en de samenwerking met akkerbouwers. Opvallend was dat er nog steeds in twee kampen gedacht wordt: zij akkerbouwers en wij melkveehouders. Het samenwerken aan een optimaal teeltplan, waarbij bodemkwaliteit, mineralenbenutting en vermindering van chemische middelen belangrijk aandachtspunten zijn, is lastig in te vullen. Dit komt vooral doordat het grondgebruik veel ad-hok wordt ingevuld. Daarnaast is gesproken over krachtvoer vervangers. Dit is financieel vaak niet interessant: grond verhuren aan een akkerbouwer en krachtvoer aankopen is financieel aantrekkelijker. Ook eigen eiwit telen anders dan grasklaver is niet snel rendabel vanwege dezelfde reden en de lage opbrengst van eiwitrijke gewassen.
 - Andere grassoorten. De bedrijven van de drie deelnemers aan deze bijeenkomst hebben veel variatie tussen percelen en ook binnen percelen in grondsoort, droogtegevoeligheid en ook nattere plekken met bijvoorbeeld veen. De problemen en verschillen zoals storende lagen en verdichtingen zijn lastig op te lossen. Voor een deel wordt het geprobeerd met drainage, maar die werkt niet overal goed meer. Alle drie hebben de afgelopen jaren al een aantal percelen met andere grassoorten (dan Lp) en klaver ingezaaid. En zijn daar best tevreden over. Een aantal eigenschappen en aanbevelingen voor het management van andere soorten (rode klaver, kropaar en rietzwengkras) zijn besproken.
 - Vragen rond KLW, BEX en regelgeving. Het inzicht in de achtergronden en de bijdrages vanuit verschillende posten zijn besproken en ook waar de belangrijkste knoppen in het KLW systeem zitten. De hoofdlijn is als volgt samen te vaten:
 - hoe meer je voer weet te benutten voor melk, hoe beter (de energie uit voer moet dus goed benut worden en naar melk en niet naar ziekte of zo worden omgezet);
 - het helpt om bepaalde krachtvoerders te minderen;
 - en dus helpt het om zoveel mogelijk melk te maken van je eigen voer.
 Voor concrete tips op het vlak van kringloopmanagement kan het zinvol zijn om nog eens naar de volgende link te kijken:

<https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/mijnkringloopwijzer/KringloopWijzer-6/KringloopTIP/Vee-1/Vee.htm>
 - Benutten van ruwvoer. Voor dit thema zijn vanwege het aantal geïnteresseerden twee bijeenkomsten gehouden, ze bestonden uit 2 onderdelen. Eerst een algemene en inhoudelijke presentatie over dit onderwerp en daarna een bespreking van KringloopWijzer-resultaten. Bij beide bijeenkomsten werd er constructief en positief gediscussieerd. Tijdens de algemene presentatie werden er regelmatig ervaringen uitgewisseld over management maatregelen die wel of niet

succesvol waren. Op die manier kunnen boeren van elkaar leren. Tijdens het bespreken van de resultaten uit de KringloopWijzer werd nog verder en 'dieper' op de materie ingegaan, doordat cijfers meevielen dan wel tegenvielen. In het algemeen is er bij de deelnemers nog wel 'winst' te behalen door nog scherper te letten op de voeding. In het algemeen waren de ureumgehalten en het ruw-eiwitgehalte in het rantsoen aan de hoge kant. Ook de ruw-eiwitgehalten in geoogst graskuilen waren vrij hoog en misschien is het eiwit niet altijd goed benutbaar (DVE/OEB verhouding). Dus beter sturen/oplekken bij de bemesting (hoeveelheid afstemmen op gewenste hoeveelheid) als bij oogstmomenten (geduld hebben met de oogst om meer structuur dan wel hoger benutbaar eiwit te oogsten). Zodoende kan er bespaard worden op de hoeveelheid krachtvoer. Uiteraard zijn er verschillen tussen de bedrijven. Het blijft maatwerk!

4 Gebruik gewasbeschermingsmiddelen

Tijdens de intakegesprekken in voorjaar/zomer 2016 (Overbruggingsproject) is bij twee derde van de bedrijven het onderwerp onkruidbestrijding en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen aan de orde gekomen. In de keukentafelgesprekken in winter/voorjaar 2017 (Fase 1) lag de nadruk vooral op nutriëntenmanagement, maar in winter 2017/2018 is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in 2017 opgevraagd.

Van 30 bedrijven hebben we gegevens ontvangen, echter niet alle datasets waren compleet en van 7 bedrijven hadden we helemaal geen gegevens. Op grasland werden in totaal 10 verschillende middelen gebruikt, op maïsland 17 verschillende middelen. Door incomplete datasets (o.a. ontbreken van het percentage organische stof van de percelen, onduidelijkheid over tijdstip van toepassing en het behandelde areaal) zal er een foutenmarge rond de gegevens zijn.

Rob Geerts (WPR) lichtte op 22 november 2018 tijdens de evaluatiebijeenkomst de resultaten van de gewasbeschermingsanalyse toe. De gegevens zijn verwerkt met de CLM milieumeetlat (<https://www.milieumeetlat.nl/>). De Milieumeetlat berekent de effecten van gewasbeschermingsmiddelen op basis van vijf criteria:

- risico voor waterleven (oppervlaktewater);
- risico voor bodemleven;
- risico op uitspoeling naar het grondwater;
- risico voor nuttige organismen (bestrijders en bestuivers);
- risico's voor de gezondheid van de toepasser.

Hoe meer milieubelastingspunten (MBP) een middel krijgt, des te hoger is het risico voor het milieu. Voor waterleven, bodemleven en grondwater komt een score van 100 MBP per toepassing overeen met de toelatingsnorm van het College voor Toelating van Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden (Ctgb). De toelatingsnorm is een concentratie waarbij er niet te veel risico optreedt voor het milieu.

De hoogte van de score wordt medebepaald door:

- giftigheid van het middel;
- eigenschappen van het middel;
- organische stofpercentage van de bodem;
- tijdstip van toediening;
- drift naar omgeving.

Uit de analyse blijkt dat de variatie in gebruik tussen de bedrijven aanzienlijk is. Om een goede vergelijking tussen bedrijven te kunnen maken zou minimaal het gewasbeschermingsmiddelengebruik van drie jaren op rij moeten worden meegenomen. Een bedrijf dat net een deel van zijn grasland heeft vernieuwd scoort waarschijnlijk veel slechter dan een bedrijf dat dit een jaar eerder heeft gedaan. De analyse is vooral gericht op de milieubelasting die het gebruik oplevert voor het grondwater.

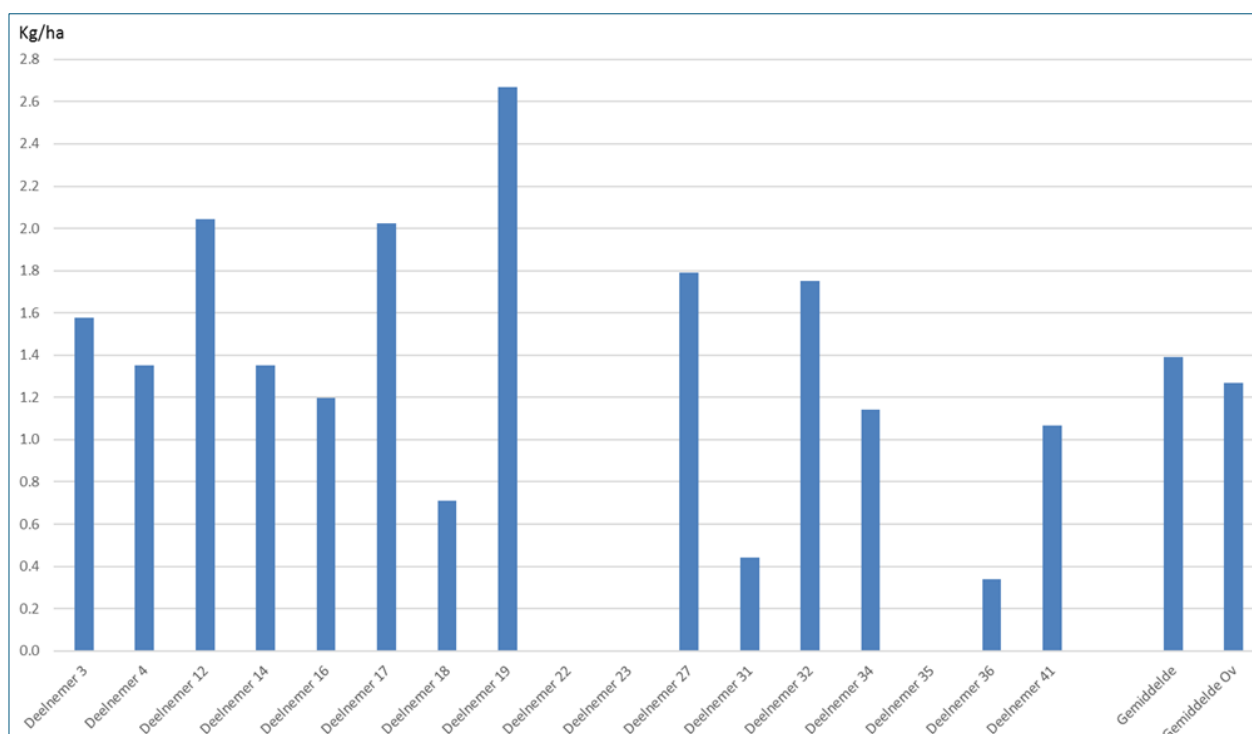
Op grasland wordt op slechts een deel van de percelen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt, daardoor is de gemiddelde milieubelasting voor grondwater op grasland beperkt (gem. 35 MBP). Er zijn echter een aantal hoge uitschieters doordat er middelen (met name Cirran, MCPA en Primus) gebruikt worden die een hoge milieubelasting voor grondwater geven. Als die door andere - minder schadelijke - middelen vervangen zouden worden, kan de milieubelasting op grasland nog aanzienlijk omlaag.

Bij maïs worden vrijwel alle percelen bespoten, gemiddeld is de milieubelasting voor grondwater 92 MBP, dit is net onder de norm van 100. Volgens het College voor Toelating van Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden (CTGB) is dat de concentratie waarbij er niet te veel risico optreedt voor het milieu.

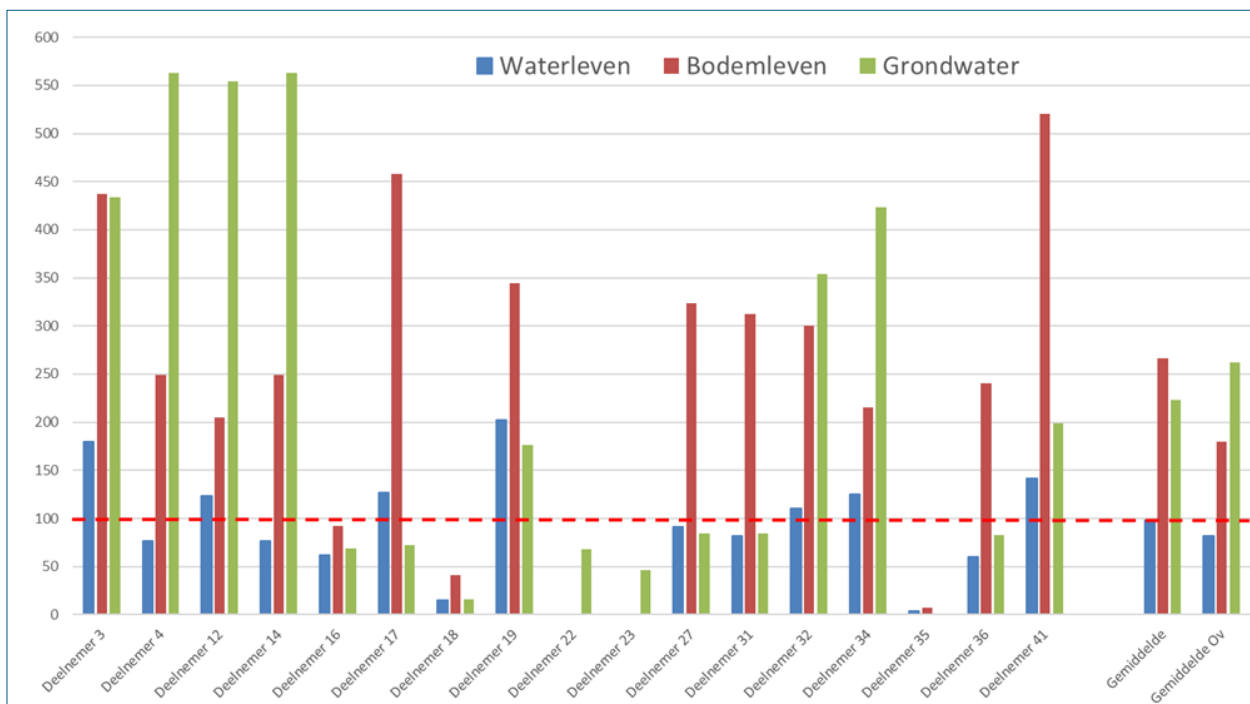
Onderzoek op proefbedrijf De Marke laat zien dat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de maïsteelt flink omlaag kan, mede in combinatie met een goede grondbewerking voor het zaaien en mechanisme onkruidbestrijding. Deze inzichten zullen de komende gespreksrondes met de deelnemers besproken worden.

Tabel 11: Gemiddelde milieubelasting voor grondwater per ha grasland en maïsland door het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

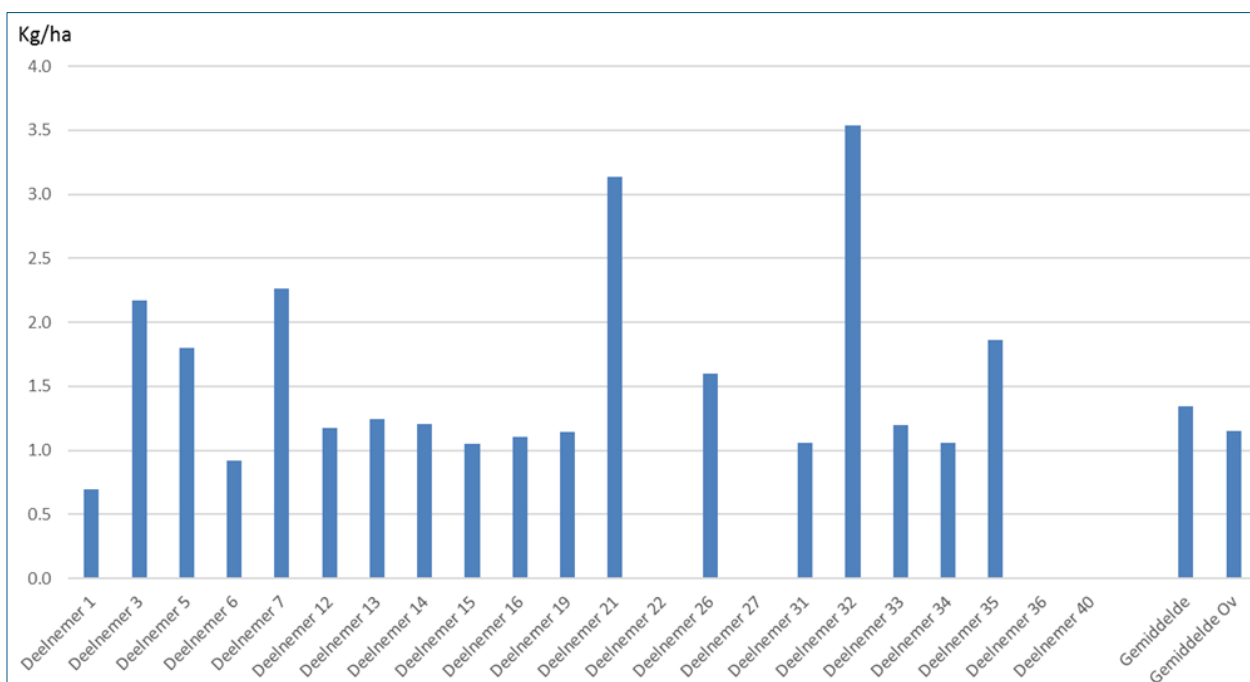
Gewas	Aantal bedrijven	Milieubelastingspunten voor grondwater
Grasland	29	35
Maïsland	26	92



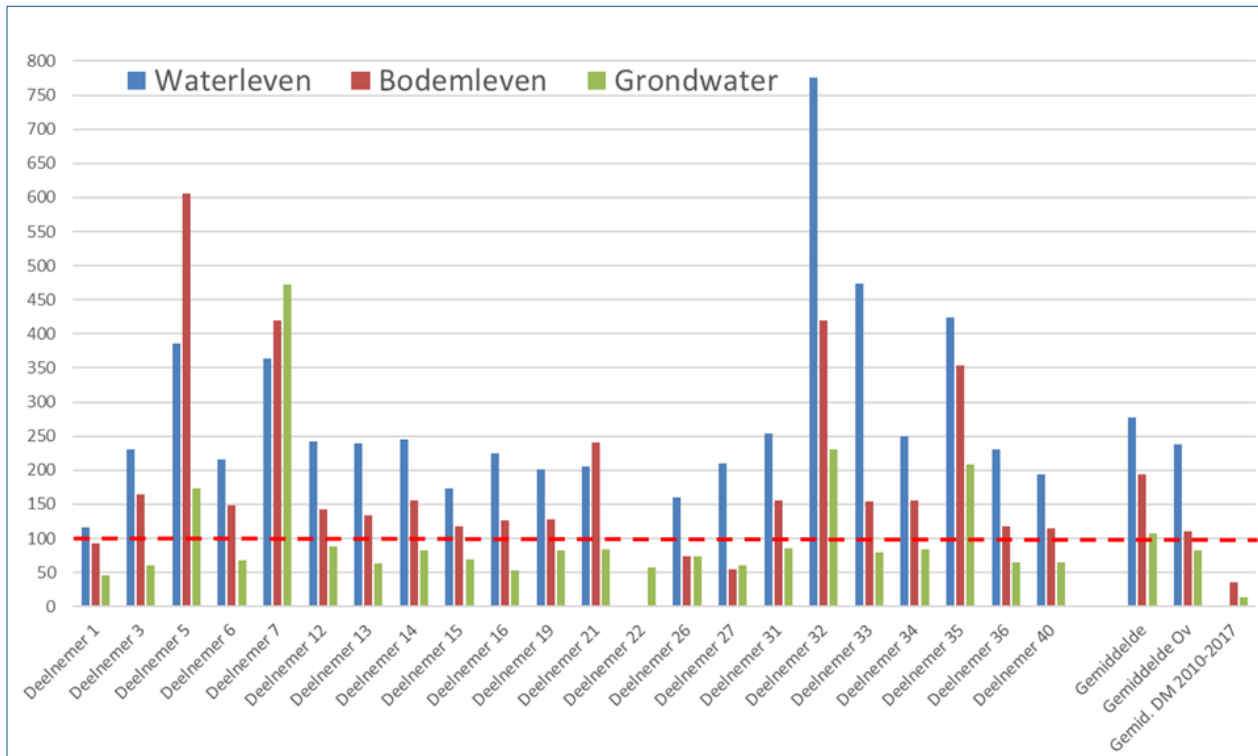
Figuur 6: Werkzame stof op grasland in kg/ha (per ha bespoten oppervlakte).



Figuur 7: MilieuBelastingsPunten op grasland (per ha bespoten oppervlakte).



Figuur 8: Werkzame stof op maisland in kg/ha (per ha bespoten oppervlakte).



Figuur 9: Werkzame stof op maïsland in kg/ha (per ha bespoten oppervlakte).

5 Economie

5.1 Aanpak beoordeling economische perspectief van de maatregelen fase 1

De melkveehouderij als bedrijfssysteem is gebaat bij het reduceren van de verliezen van stikstof en fosfaat. Simpel weg omdat de aanvoer van beide mineralen in de wetgeving gelimiteerd is door gebruiksnormen. Verliezen uit het systeem kunnen dan ook alleen maar gecorrigeerd worden via het relatief dure voerspoor. Deze economische drijfveer maakt dat in veel gevallen de milieudoelstellingen gelijk oplopen met economische doelstellingen. Het is evident dat de mate van doelbereik gemakkelijker gerealiseerd kan worden als de economische effectiviteit van de maatregelen groot is.

De KringloopWijzers van de deelnemende bedrijven geven inzicht in het technisch functioneren van de individuele bedrijven en hoe zich dat verhoudt tot de groepsgemiddelden. In fase 1 van het project zijn aan de hand van economische vuistregels de meest gekozen maatregelen economisch gekwantificeerd. Dit door de toename in rendement te prognosticeren met de cijfers van het groepsgemiddelde.

In Tabel 12 is de samenvatting van een aantal veel gekozen maatregelen weergegeven. De uitkomst van de top-3 is niet geheel verrassend. De actualiteit van de introductie van de fosfaatrechten bracht met zich mee dat melkveehouders aandacht schonken aan het reduceren van de fosfaatproductie, door het rantsoen te optimaliseren en door minder jongvee te houden. Minder jongvee biedt zeker economisch perspectief in het fosfaatrechtenstelsel. De gekozen bodemaatregelen zijn logisch vanuit de projectdoelstellingen en het feit dat deze maatregelen relatief eenvoudig kunnen worden opgepakt - en eigenlijk vast onderdeel zijn van de optimalisatie van de bedrijfsvoering bij bovengemiddelde melkveehouders die vaak aan dit soort projecten deelnemen.

Tabel 12: Top 3 gekozen maatregelen fase 1.

Top 3	Maatregelen	Aantal	% bedrijven met deze maatregel	Soort maatregelen
1	Rantsoenoptimalisatie / verbeteren P-benutting.	32	91	Veestapel
2	Verbeteren bemesting.	26	74	Bodem
3	Minder jongvee / verhogen leeftijd veestapel.	18	51	Veestapel
3	Optimalisatie beweidingsplan.	18	51	Bodem/veestapel

De maatregelen die zijn doorgevoerd bij de veestapel, vergroten de efficiëntie van de veestapel, wat niet automatisch betekent dat daarmee het bodemoverschot stikstof en fosfaat wordt verlaagd. Indirect mag dit wel worden verondersteld, omdat het niveau van stikstof en fosfaat in de kringloop afneemt. De maatregelen die worden doorgevoerd op de bodem zullen leiden tot een verlaging van het stikstof- en fosfaat bodemoverschot, omdat een hogere benutting van de beschikbare mineralen wordt gerealiseerd. Doordat de verliezen niet hoeven te worden gecompenseerd door aankoop van mineralen in de vorm van voer en/of kunstmest is een rendementsverbetering te prognosticeren.

Voor een enkele maatregelen, zoals verbeteren waterhuishouding, samenwerking met akkerbouwer en teeltoptimalisatie grasland en maïs, geeft de Kringloopwijzer te beperkte informatie om de economische effectiviteit van de maatregel te duiden en zijn bedrijfsspecifieke economische kengetallen noodzakelijk om de effecten door te rekenen. Zo biedt de samenwerking met de akkerbouw voor sommige bedrijven kansen,

maar zijn de economische berekeningen complex, ook spelen bedrijfsvisie en –strategie een rol bij de keuzes die gemaakt worden.

Ook de economische effectiviteit van beweidingsmaatregelen zijn moeilijk te kwantificeren, zonder een goede analyse van de huidige beweiding en harde economische kengetallen. Het ontbreekt niet aan de beschikbaarheid van duidelijke vuistregels voor het kwantificeren van het rendement van beweiden.

5.2 Resultaten fase 1

De door de deelnemers geïmplementeerde maatregelen zijn doorgerekend met de gemiddelde cijfers van alle deelnemers. Door in de berekening mee te nemen de dekkinggraad van de maatregel (% bedrijven dat de maatregel heeft genoemd) kan worden berekend wat het economisch perspectief is voor het gemiddeld bedrijf. Bij de inventarisatie van maatregelen is geen absolute doelstelling afgesproken per kengetal uit de KringloopWijzer, derhalve zijn er aannames gehanteerd van de mogelijk te realiseren verbetering, maar deze zijn acceptabel en reëel en worden ook al gerealiseerd door individuele deelnemers.

In Tabel 13 zijn de resultaten per maatregelen weergegeven. Voor de maatregel rantsoenoptimalisatie zijn drie berekeningsmethodes gehanteerd. Dit omdat niet exact duidelijk is waar de melkveehouders op willen sturen, wanneer gekozen is voor rantsoenoptimalisatie.

Tabel 13: Economische consequenties van de top 3 maatregelen.

Top 3	Maatregelen	Uitgangspunt verbetering KringloopWijzer kengetal	Economisch perspectief voor het gemiddeld bedrijf
1	Rantsoenoptimalisatie / verbeteren P-benutting.	RE verlagen van 160 naar 155 gr / kg ds (= min 3%)	€ 5.219
1	Rantsoenoptimalisatie / verbeteren P-benutting.	P rantsoen verlagen met 0,1 gr P/kgds (= min 3%)	Geen voordeel. Stikstof is leidend in de mestafvoer.
1	Rantsoenoptimalisatie / verbeteren P-benutting.	Kg meetmelk per kg ds verhogen met 0.03	€ 4.620
2	Verbeteren bemesting.	Drogestof opbrengst grasland + 5%	€ 2.377
3	Minder jongvee / verhogen leeftijd veestapel.	Van 7,3 stuks jongvee per 10 melkkoeien naar 6	€ 6.069
3	Optimalisatie beweidingsplan.	Uitgangssituatie onvoldoende helder	Per 200 kg ds vers gras opname kostprijs verlaging van 0.5ct

5.3 Aanpak beoordeling economische perspectief van de maatregelen fase 2

Op onderdelen gekoppeld aan de maatregelen die de deelnemers nemen ter verbetering van het mineralenmanagement is in fase 1 het economisch effect in beeld gebracht. Het reduceren van het verlies van mineralen, door het verbeteren van onderdelen van de bedrijfsvoering is renderend, wanneer je de maatregelen afzonderlijk van elkaar doorrekent. Theoretisch mag worden verondersteld dat deze verbetering ook in de integrale economische rapportages van de bedrijven waarneembaar kunnen zijn. Daarbij moet direct worden opgemerkt dat jaareffecten, zoals de prijzen van de grondstoffen en/of het voorraadbeheer wel eens groter kunnen zijn dan de economische consequenties van de maatregelen die worden genomen in kader van het verbeteren van het mineralenmanagement. Daarnaast kunnen

aanpassingen in de bedrijfsvoering die indirect effect hebben op het verbeteren van het mineralenmanagement in eerste instantie een kostprijs verhogend effect tot gevolg hebben. Voorbeeld: het effect van het verhogen van het organische stof gehalte via de aanvoer van compost verbetert de bodemconditie, waardoor bij gelijke bemesting de opbrengsten kunnen stijgen op termijn, op korte termijn moet echter geïnvesteerd worden in de compost. Deze integrale analyse aan de hand van economische rapportages is wenselijk, maar niet uitvoerbaar vanwege de beschreven complexiteit en de diversiteit aan financiële rapportages waarover het project niet de beschikking heeft.

Daarom is er nagedacht hoe wel een integrale analyse kan worden gemaakt van de economische effecten van de maatregelen die zijn genomen en de ondersteuning die de melkveehouders krijgen bij het verbeteren van de bedrijfsvoering gericht op het verlagen van het stikstof bodem overschot. De methodiek die daarvoor is ingezet is de voerwinstberekening per hectare aan de hand van de technische kengetallen uit de KringloopWijzer.

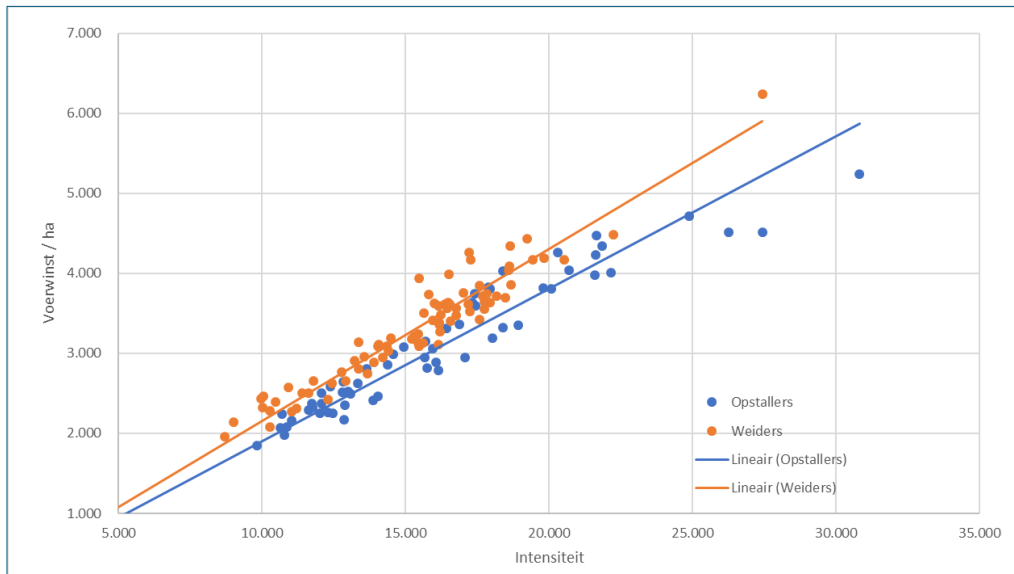
De belangrijkste inkomstenbron op een melkveebedrijf zijn de inkomsten uit de melkproductie. Voor deze melkproductie heeft de melkveehouder grond en een veestapel ter beschikking. Hoe hoger de output (gewasopbrengsten) van de beschikbare grond, hoe lager de input aan veevoer van buiten het bedrijf kan zijn voor de melkproductie. Een efficiënte veestapel heeft per kg output ook minder input nodig.

Deze input en output balans is in de KringloopWijzer weergegeven. De input is weergegeven in de voeding van de veestapel (melkkoeien inclusief jongvee). Het totale rantsoen van één jaar wordt weergegeven in de verschillende rantsoencomponenten. De gewasopbrengsten van gras, mais en eventueel andere voedergewassen zijn ook bekend, waarmee kan worden berekend of voor de vervoederde rantsoencomponenten voldoende eigen voer beschikbaar is of dat dit moet worden aangevoerd en aangekocht tegen marktconforme prijzen. Vanzelfsprekend kost de eigen productie van gras en mais ook geld. De teelt- en bewerkingskosten zijn voor gras en mais vastgesteld aan de hand van KWIN-normen. Wanneer er vers gras wordt vervoederd in de vorm van beweiding vervallen de bewerkingskosten voor het grootste deel. De krachtvoerprijs van het vervoederde krachtvoer wordt in belangrijke mate bepaald door het % ruw eiwit. Wanneer van eigen grond veel eigen eiwit wordt geoogst, door de beschikbare bemestingsruimte via hoge benuttingspercentages om te zetten tot gewas met een juiste verhouding tussen bestendig en onbestendig eiwit, is minder voereiwit van buiten het bedrijf nodig. Door op deze wijze de verschillende rantsoen componenten economisch te waarderen zijn de totale voerkosten van het bedrijf te bepalen aan de hand van standaarden die voor alle bedrijven gelijk zijn.

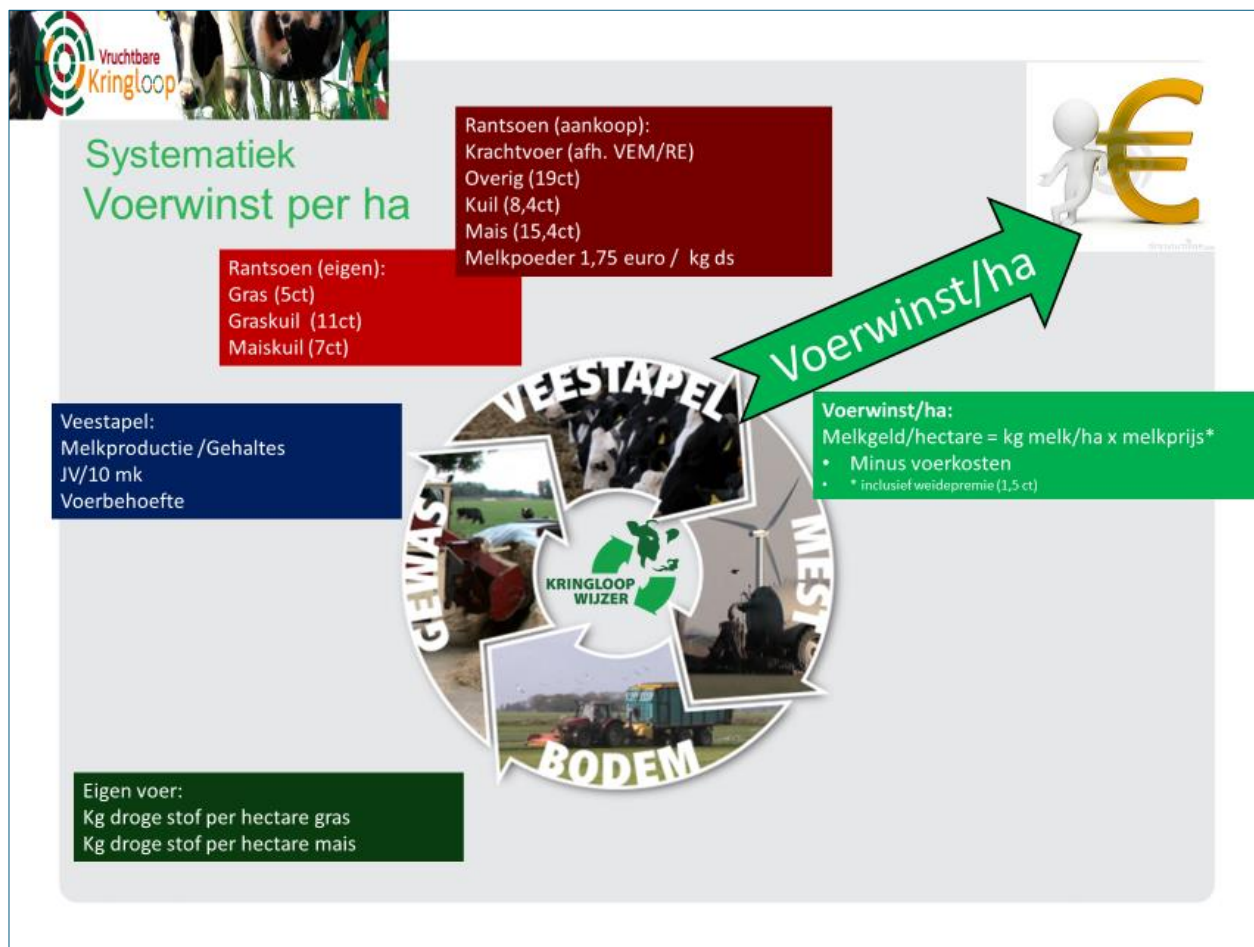
De economische waardering van de output is relatief makkelijk. De melkprijs wordt bepaald door de gehalten en verhoogd met een weidepremie wanneer er weidegang wordt toegepast. De gehanteerde melkprijs in de methodiek is gebaseerd op de garantieprijs van Friesland Campina van 2016 t/m 2018. Deze systematiek geeft een gemiddelde prijs van €34,90 per 100 kg melk (exclusief de weidepremie).

De input op melkveebedrijven wordt voor een zeer belangrijke mate bepaald door de intensiteit (kg's melk per ha). Intensieve bedrijven die niet zelfvoorzienend zijn voor ruwvoer, kopen voer aan wat toeneemt naarmate de intensiteit stijgt. Bedrijven met eenzelfde intensiteit zijn derhalve ook uitsluitend onderling te vergelijken. Om deze reden is er ook voor gekozen om de melkopbrengsten minus de voerkosten (voerwinst) uit te drukken per hectare. In figuur 9 is de relatie te zien tussen de intensiteit en de voerwinst per ha van ruim 600 melkveebedrijven van de jaren 2016, 2017 en 2018 die deelnemen aan de Vruchtbare Kringloop projecten in Overijssel en de Achterhoek en de deelnemende bedrijven aan Grondig boeren voor water in Drenthe. De deelnemers aan Grondig boeren voor water zijn per bedrijf weergegeven t.o.v. de referentielijn die is opgebouwd met alle melkveebedrijven. Omdat wel of niet beweiden invloed heeft op de voerwinst, is voor beide bedrijfssystemen een aparte referentielijn berekend. Deze unieke dataset met ruim 1.800 voerwinstberekeningen is gebruikt voor de economische duiding van de deelnemers, zodat voor elk bedrijfstype qua intensiteit ook een vergelijkbare groep bedrijven beschikbaar is die kan dienen als de norm bij een bepaalde bedrijfsintensiteit.

In de gehanteerde systematiek is er voor gekozen om de eventueel aanwezige voeroverschotten aan gras en mais aan het eind van het jaar buiten beschouwing te laten en deze dus niet economisch te waarderen. Hiermee worden de jaren onderling beter vergelijkbaar en komt het resultaat van eventueel aangepast management beter naar voren. Gemiddeld over de jaren 2015 t/m 2018 was er ook geen overschot aan gras en mais. Het percentage eigen geteeld gras lag gemiddeld op het niveau van 97,25% en het percentage eigen geteelde mais lag gemiddeld op een niveau van 73,50%. De totale systematiek is schematisch weergegeven in Figuur 11.



Figuur 10: Relatie tussen intensiteit (kg melk per ha voerareaal) en voerwinst per ha voerareaal voor opstallers en beweiders.



Figuur 11: Systematiek voerwinst per hectare.

5.4 Resultaten 2015, 2016, 2017 en 2018

Per bedrijf is in deze paragraaf de voerwinst per hectare weergegeven van de jaren 2015, 2016, 2017 en 2018. Daarnaast is de afwijking vermeld van de voerwinst van de bedrijfsspecifieke norm, afhankelijk van de intensiteit (kg's melk per hectare). Het gepresenteerde gemiddelde is berekend met de 32 bedrijven waarvan alle vier de jaren KringloopWijzers aanwezig waren.

Tabel 14: Voerwinsten in euro's per hectare 2015, 2016, 2017 en 2018.

Projectgerelateerd



Bedrijf	2015		2016		2017		2018	
	Voerwinst per ha (€)	Afwijking t.o.v. norm	Voerwinst per ha (€)	Afwijking t.o.v. norm	Voerwinst per ha (€)	Afwijking t.o.v. norm	Voerwinst per ha (€)	Afwijking t.o.v. norm
1	2.804	-6%	2.163	-3%	3.422	-13%	3.842	-2%
2	2.947	-15%	3.351	-12%	3.320	-11%	4.263	4%
3	3.741	-6%	3.400	-8%	3.717	-9%	3.720	-6%
4	3.804	5%	3.594	2%	4.024	8%	3.825	6%
5	3.523	-9%	3.856	-8%	3.644	-8%	3.275	-10%
6	2.280	-1%	2.771	-3%	2.506	-2%	2.651	0%
7	3.363	-1%	3.316	0%	3.745	6%	3.637	4%
8	2.520	-4%	2.349	-10%	2.625	-3%	2.648	2%
9	2.251	-11%	2.261	-9%	2.514	-3%	2.494	-6%
10	3.485	-4%	2.886	-11%	2.820	-12%		
11	3.754	-1%	4.186	-6%	4.168	-4%	3.357	-7%
12	3.111	-14%	2.744	-10%	3.240	-6%	2.989	1%
13	2.955	-3%	2.620	-6%	3.088	-2%	3.107	-1%
14	3.131	-10%	3.212	-6%	3.615	-6%	2.419	-12%
15	2.650	-8%	2.885	-7%	2.911	-2%	2.952	-7%
16	3.136	5%	3.739	6%	4.264	11%	3.942	14%
17	1.981	-9%	2.309	-8%	1.847	-7%	2.321	-2%
18							6.236	2%
19	4.005	-11%	3.976	-9%				
20	1.954	0%	2.389	2%	2.464	10%	2.433	9%
21	2.072	-4%	2.084	-5%	2.242	4%	2.580	3%
22	2.468	-13%	2.173	-16%				
23	3.146	-1%	4.474	2%	4.341	-2%	2.376	-3%
24					2.273	-8%	2.081	-10%
25	2.790	-15%	3.194	-12%	3.700	-10%	3.034	-6%
26	3.813	-5%	3.806	-6%	4.043	-3%	4.230	-3%
27	2.370	0%	2.290	-3%	2.410	-14%	2.948	-7%

Bedrijf	2015		2016		2017		2018	
	Voerwinst per ha (€)	Afwijking t.o.v. norm	Voerwinst per ha (€)	Afwijking t.o.v. norm	Voerwinst per ha (€)	Afwijking t.o.v. norm	Voerwinst per ha (€)	Afwijking t.o.v. norm
28	3.129	-10%	3.092	-11%	4.087	-2%	3.377	-7%
29	3.186	-2%	3.506	0%	4.343	4%	4.430	3%
30	5.235	-16%	4.512	-19%	4.513	-15%	4.715	-6%
31	3.176	-7%	3.061	-5%	3.569	-5%	3.611	-2%
32	4.036	-3%	3.629	1%	3.993	8%	4.174	8%
33	2.571	5%	2.509	-4%	2.318	3%	2.144	6%
34	2.255	-7%	3.093	-4%	3.615	-1%	3.636	-1%
35	3.549	-11%	3.636	-9%	4.170	-9%	4.481	-10%
36	2.853	-2%	2.506	3%	3.079	2%	2.804	2%
37	3.414	-4%	3.472	-7%	3.568	-3%	3.590	-1%
Gemiddelde	3.047	-5%	3.125	-5%	3.409	-3%	3.313	-1%

In absolute zin is de voerwinst per hectare bedrijfsoppervlakte afgelopen jaren gestegen. Van € 3.047 in 2015, € 3.125 in 2016 naar uiteindelijk € 3.409 in 2017. In 2018 is deze gedaald naar € 3.313. Dit betekent dat er per ha een hogere melkopbrengst en/of lagere voerkosten zijn gerealiseerd door hogere gewasproducties en/of hogere benutting. De belangrijkste verklaring van de stijging is de toename van de intensiteit en de afname van het aantal stuks jongvee. Een groter gedeelte van de beschikbare voeropbrengsten per hectare worden omgezet naar melk in plaats van vlees. De intensivering en de afname van het jongvee zijn de effecten van de afschaf van het melkquotum in 2015 en het uitzicht van de introductie van de fosfaatrechten vanaf 2018. Hierdoor is in 2015 en 2016 de melkproductie gemiddeld per bedrijf gestegen en de melkproductie in 2017 kon worden gehandhaafd in het fosfaatreductieplan, door de jongveebezetting naar beneden te brengen. Deze beleidsmatige wijzigingen zijn dus zeer bepalend geweest voor de ontwikkeling van de voerwinst van 2015 tot 2018.

Echter kan ook worden waargenomen de afname van de voerwinst afwijking van de norm. Van -5% in 2015 en 2016, -3% in 2017 naar -1% 2018. In absolute waarden -€188 per hectare in 2015, -€184 in 2016, -€110 in 2017, naar -€51 in 2018. De norm wordt bepaald uit de dataset van ruim 1800 unieke voerwinstberekeningen van melkveebedrijven in Drenthe, Overijssel en Gelderland. De afname van de afwijking van de norm is voor een belangrijk deel wel toe te schrijven aan de verbetering van het technisch management.

De verbetering van de voerwinst wordt veroorzaakt door de afname van het jongvee, de afname van de krachtvoerprijs door een lager ruw eiwit niveau in het krachtvoer, dat kan worden verklaard door een stijgende trend van de ruw eiwit opbrengsten in de voedergewassen tot 2018. De droogte in 2018 heeft deze stijgende trend tot stilstand gebracht. Zoals aangegeven is de afname van jongvee door de introductie van de fosfaatrechten, wel materieel van invloed geweest op de stijging van de voerwinst. De andere maatregelen die frequent zijn genoemd, (zie Tabel 6) zullen direct en indirect hebben bijgedragen aan de zichtbare verbetering. Zo kan de stijgende trend van de ruw eiwit opbrengsten wellicht worden toegeschreven aan de maatregelen “verbeteren bemesting” en/of “optimalisatie beweiding”, maar de

groeiomstandigheden zijn zoals ook blijkt uit de cijfers van 2018 zeer bepalend voor de resultaten. De totale integrale aanpak tijdens de bedrijfsbezoeken heeft bewerkstelligd dat de bedrijfsvoering tegen het licht werd gehouden en dit zet aan tot optimalisatie en verbeteringen. De economische analyse bevestigt dat deze aanpak werkt, waarbij zoals genoemd de beleidswijzigingen en weersomstandigheden in de projectuitvoer jaren ingrijpend zijn geweest.

Tabel 15: Ontwikkeling kengetallen voor voerwinstberekening van de bedrijven met 4 KringloopWijzers 2015-2018 (n=32).

Ontwikkeling kengetallen voor voerwinstberekening	2015	2016	2017	2018
Veestapel				
Gemiddelde melkproductie per bedrijf	956.402	1.023.590	1.060.765	1.063.649
Melkproductie per koe	8.249	8.288	8.730	8.950
Vet% / Eiwit%	4,44 / 3,54	4,49 / 3,52	4,45 / 3,53	4.40 / 3.53
Berekende melkprijs a.d.h.v. gehalten (€/100 kg)	35,46	35,44	35,51	35,32
Aantal stuks jongvee / 10 melkkoeien	8,07	7,68	6,90	6,34
Intensiteit (kg's melk per ha)	15.117	15.470	16.323	15.657
N efficiëntie veestapel (%)	24,0	23,82	24,39	24,52
Rantsoen				
Ruw eiwit per KVEM (gr)	166	166	167	170
Ruw eiwit / kg droge stof (gr)	160	159	163	165
VEM / kg droge stof	968	964	979	975
% vers gras in het rantsoen	8	9	9	8
% gras/graskuil in het rantsoen	49	48	49	48
% mais in het rantsoen	23	24	21	22
% krachtvoer in het rantsoen	24	25	26	26
% overige voedermiddelen	4	3	4	4
Kg meetmelk per KVEM	1.07	1.08	1.12	1.15
Berekende krachtvoerprijs a.d.h.v. VEM/DVE gehalten (€/100 kg)	28,34	27,93	27,80	27,62
% eigen gras in het rantsoen	99	100	97	93
% eigen mais in het rantsoen	79	77	70	68
Gewas				
Kg ds grasopbrengst per ha	10.678	11.154	10.226	8.032
KVEM opbrengst grasland	10.326	10.692	9.850	7.676
KRE opbrengst grasland	1.686	1.832	1.778	1.445
Kg ds maisopbrengst per ha	17.126	18.289	18.736	16.574
KVEM opbrengst maisland	16.225	18.035	18.216	16.232
KRE opbrengst maisland	1.177	1.239	1.236	1.225

5.5 Conclusies economische analyse

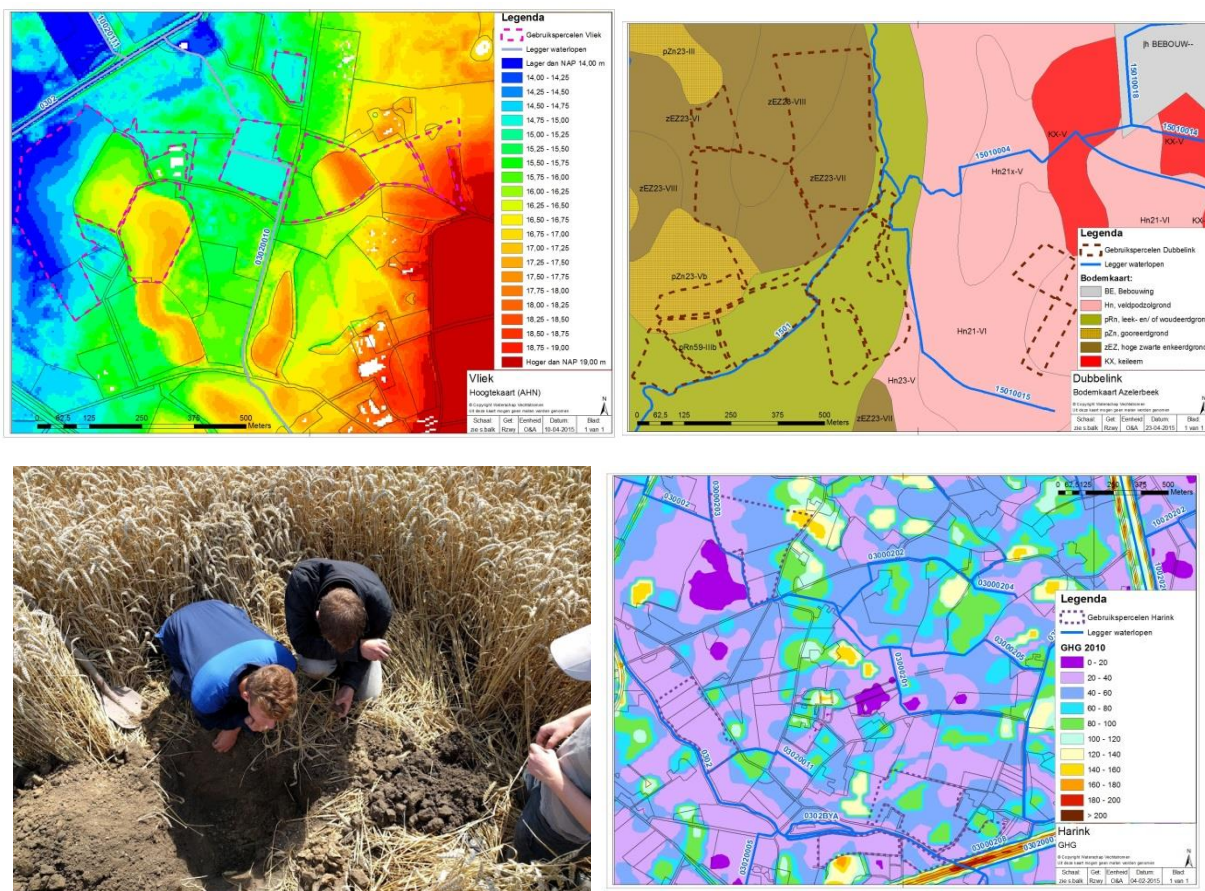
Ten aanzien van de evaluatie van het bedrijfsrendement kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Veel maatregelen die bijdragen aan het verminderen van nutriëntenverliezen, zijn ook positief voor het financieel bedrijfsresultaat. Uit de analyse via de voerwinstsystematiek blijkt dat de efficiëntie van de bedrijfsvoering is iets toegenomen.
- De economische effectiviteit van maatregelen op strategisch/tactisch niveau zijn buiten beschouwing gelaten, omdat onvoldoende bedrijfseconomische en technische kengetallen beschikbaar zijn voor een goede kwantificering.
- Via relatief eenvoudige rekenregels kan op een inzichtelijke manier het economisch rendement van maatregelen berekend worden. (Toegepaste methode in fase 1).
- Uit de reacties van de deelnemers tijdens cluster- en evaluatiebijeenkomsten kan opgemaakt worden dat niet alleen de berekening als zodanig onderschreven wordt, maar dat dit ook de drempel voor implementatie van de maatregelen helpt verlagen. Het inzicht motiveert extra tot het nemen van maatregelen.
- De beleidswijzigingen zijn zeer bepalend geweest voor de keuzes die gemaakt zijn op het boerenerf tijdens de looptijd van dit project.. Deze keuzes hebben effect op de bedrijfskenmerken en economie. Meest opvallend zijn de stijging van de totale melkproductie per bedrijf, de stijging van de melkproductie per koe en de afname van het aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien.
- De voerwinstsystematiek geeft een integrale weergave van de economie van het technisch management van melkveebedrijven gebaseerd op technische data uit de KringloopWijzer met economische uitgangspunten. Voerwinsten zijn hoger wanneer een melkveehouder in staat is om van meer eigen geteeld voer ook meer melk te maken.
- De voerwinst per hectare is in absolute zin sterk gestegen, vooral veroorzaakt door het anticiperen op de beleidswijzigingen, waardoor de melkproductie per ha is gestegen en de jongveebezetting is afgenomen. Dit betekent meer melkgeld per hectare.
- Rantsoenoptimalisatie is een veel genoemde maatregel, waarvan de effecten waarneembaar zijn. De effecten zullen wellicht groter geweest zijn, wanneer in 2017 geen fosfaatreductieplan was uitgerold. Bij een relatief goede melkprijs is met het vergroten van het krachtvoeraandeel de melkproductie per koe verhoogd. Door het lagere aandeel mais in het rantsoen en het hogere ruw eiwit in de graskuilen is wel krachtvoer vervoederd met een lager ruw eiwitgehalte. Dit is waarneembaar aan de lagere prijs.
- Verbeteren bemesting is ook een veel voorkomende maatregel die is ingezet om de bedrijfsvoering te verbeteren in het licht van de doelen van het project. De stijgende trend van de ruw eiwit opbrengsten van de voedergewassen tot 2018 is wellicht een effect van deze maatregel. Bij een gelijke of lagere input is dit positief voor de waterkwaliteit.
- Het vervoederen van meer eigen geteeld ruwvoer in plaats van aangekocht krachtvoer bij gelijkblijvende melkproductie biedt mogelijkheden om de voerwinst verder te verhogen.

6 Bodem

Er zijn door Aequator Groen & Ruimte 7 bedrijven bezocht. Voor deze bedrijven zijn zogenaamde Bedrijfs bodem en waterplannen (BWP) opgesteld. De werkwijze behelst een keukentafel gesprek, met als doel om een aantal bodem en waterknelpunten op verschillende percelen in beeld te krijgen. De boeren wordt gevraagd om percelen aan te geven waar zij knelpunten ervaren, met bijvoorbeeld draagkracht, droogte, of mindere of betere productie. Vervolgens wordt dit vergeleken met kaartmateriaal van de percelen, zoals de bodem-, hoogte en grondwaterkaarten, of kaarten van het watersysteem (peilen e.d.). In sommige gevallen worden ook de grondanalyses besproken om de bemestingstoestand van de verschillende percelen te bespreken. Tevens zijn de cijfers uit de KringloopWijzer meegenomen in de gesprekken. Met name benuttingcijfers van de bodem kunnen een indruk geven van de bodemkwaliteit.

Vervolgens worden verschillende aandacht-percelen gezamenlijk met de agrariër bezocht, waarbij zowel goede als slechte plekken aandacht krijgen, om ook de verschillen te kunnen verklaren. Op de percelen worden kuilen gegraven of grondboringen gezet om de bodem te kunnen analyseren. Op basis van de waarnemingen wordt gezamenlijk besproken welke maatregelen genomen kunnen worden om de bodem (en water) kwaliteit te verbeteren. De maatregelen zijn divers en hebben betrekking op de 3 facetten van de bodem: chemie (bemesting), fysisch (structuur, verdichting) en biologisch (bodemleven). De maatregelen zijn uiteindelijk beschreven in het BWP (zie bijlage 3). De meeste maatregelen zijn veelal perceelsspecifiek.



Figuur 12: Werkwijze bedrijfs bodem en waterplan. Kaarten op de keukentafel bespreken, en de bodem beoordelen op knelpunt percelen.

In de onderstaande tabel zijn de voornaamste knelpunten en geadviseerde bodem en watermaatregelen weergegeven. In totaal zijn 22 percelen onderzocht. De voornaamste knelpunten staan hieronder weergegeven met tussen haakjes het aantal keren dat ze zijn geconstateerd:

1. Natte veengrond (10)
2. Draagkracht (10)
3. Te kleine drooglegging (7)
4. Slecht doorlatende leem ondergrond (6)
5. Storende laag (5)
6. Ongelijke ligging (5)
7. Beperkte waterafvoer (1)
8. Hoge grondwaterstand (2)

In verschillende gevallen komen meerdere knelpunten op een perceel voor. Er is bijvoorbeeld sprake van natte veenplek, welke als een laagte in het perceel ligt, en waar de drooglegging te gering is.

Opvallend is dat alle knelpunten terug te leiden zijn op beperkingen door wateroverlast en draagkracht beperkingen. Dit ondanks het feit dat 5 van de 7 bedrijven na de droge zomer van 2018 zijn bezocht. De agrariërs ervaren dus met name aan de natte kant beperkingen in het bodemgebruik. Dat wil niet zeggen dat er geen beperkingen zijn aan de droge kant. Op elk bedrijf zijn grofweg 3 percelen onderzocht met de boeren op de voornaamst ervaren knelpunten.

In het algemeen worden typische Drentse bodemproblemen aangedragen, veenplekken in percelen en problemen als gevolg van keileem of potklei. Veelal hangt dit samen met een ongelijke ligging waardoor lagere plekken voorkomen in de percelen. De bodemopbouw is veelal afwisselend op korte afstand (zie ook samenstelling grond uit Kringloopwijzer gegevens). Daardoor zijn percelen veelal moeilijk homogeen te bewerken en moet langer gewacht worden op plekken die langer minder draagkrachtig zijn. Veenplekken komen in alle groepen in Drenthe voor. Vaak zijn het zandpercelen met veenplekken, of gedeelten van percelen waar veen in voorkomt. Deze delen liggen veelal lager, en door het hogere humusgehalte van de bovengrond blijven ze langer nat en minder draagkrachtig. De veenplekken zakken vaak ook harder dan de omgeving, waardoor de drooglegging landbouwkundig veelal niet meer optimaal is, en er hoogteverschillen voorkomen binnen percelen.

Perceelsgedeelten waar ondiep keileem of potklei voorkomt blijven in natte perioden ook langer minder draagkrachtig. Keileem en potklei zijn veelal slecht waterdoorlatend, waardoor in natte perioden het grondwater sterk stijgt met als gevolg dat de draagkracht beperkt is.

Beide typische bodemproblemen, veen en ondiep leem, komen veelal voor in combinatie met ongelijke ligging van percelen, of gedeelten ervan.



Figuur 13: Lage natte plekken geven problemen in het gebruik.



Figuur 14: Veel ijzer in de gemengde bovengrond wijst op periodiek hoge grondwaterstanden en beperking van de draagkracht.

Beide typische Drentse bodemknelpunten zorgen ervoor dat het gras niet op het optimale moment geoogst kan worden of het resulteert in beweidingsverliezen. Voor stikstof zal er ook meer denitrificatie optreden in de natte perceelsgedeelten, wat zich vooral uit in lagere opbrengsten, terwijl er wel bemest is. De natte plekken zullen veelal geen invloed hebben op de grondwaterkwaliteit, aangezien hier geen stikstof uitspoelt. De stikstof zal echter wel verloren kunnen gaan door denitrificatie. Echter fosfaat kan wel afspoelen naar het oppervlaktewater, aangezien in de natte plekken veelal ook water op het maaiveld blijft staan. De beïnvloeding van het grondwater op deze plekken is complex en situatie afhankelijk.

Daarnaast is op een aantal percelen een storende laag of verdichte laag waargenomen. In sommige gevallen is dit een gevolg van berijden of bewerken van percelen onder te natte omstandigheden, en in sommige gevallen heeft de storende laag een natuurlijke oorzaak. Dan is er sprake van een matig doorlatende veen of kleilaag in het bodemprofiel.

Voor de onderzochte percelen op de bedrijven zijn de volgende maatregelen geformuleerd:

1. Drainage (14)
2. Bolleggen en begreppeling (5)
3. Op tijd verlagen zomerpeil (4)
4. Sloot / greppel uitdiepen (afvoer verbeteren) (4)
5. Egalisatie (3)
6. Opheffen verdichting (2)

Het verbeteren van de ontwateringstoestand is de voornaamste maatregel. Drainage is verreweg de meest geadviseerde maatregel. De exacte uitvoering verschilt wel sterk per perceel en beperkt zich veelal tot de natte plekken. Er zijn varianten geadviseerd als ondiepe nauwe drainage, onderwater drainage, of opvulling met grof zand. Door de drainage wordt de ontwateringstoestand verbeterd. Met name hoge grondwaterstanden worden voorkomen, waarmee de draagkracht wordt verbeterd.

Aangezien de knelpunt locaties veelal een ongelijke ligging hebben, zijn veel maatregelen geadviseerd die de vlakligging verbeteren. Op veel van de locaties is de bodem matig water doorlatend (veen en keileem). Nu vindt veelal veel plasvorming plaats op percelen. Maatregelen die de vlakligging verbeteren zijn bolleggen, begreppelen en egalisatie.

In een aantal gevallen is de drooglegging van de knelpunt locaties of percelen beperkt. Vaak zijn de zomerpeilen in het vroege voorjaar of in natte perioden een knelpunt. Indien mogelijk adviseren we in zulke gevallen om met het waterschap in overleg te gaan over het peilbeleid. Veelal is ander peilbeheer in de zomer of in natte perioden voldoende om wateroverlast te voorkomen ("hoog als het kan, laag als het moet").

Tenslotte is op een aantal percelen bodemverdichting aangetroffen. In die gevallen adviseren we de verdichting op te heffen middels het woelen van de bodem.

Door het optimaliseren van de natte plekken valt voor het milieu en het bedrijf winst te behalen. Door verbetering van de draagkracht zijn percelen homogener te bewerken, is er op een optimaler tijdstip te bemesten en te oogsten of beweiden. Daardoor zal de opbrengst van die plekken, en percelen als geheel verbeteren, en daarmee de benutting van stikstof en fosfaat.



Figuur 15: Het slootpeil in de zomer kan ook een grote invloed op de bodemgesteldheid.

7 Nitraatmeetnet

Voorjaar 2018 en 2019 zijn meetrondes uitgevoerd bij de deelnemers. Om zo min mogelijk schade te veroorzaken en hinder te ondervinden, is de meetronde uitgevoerd voor het inzaaien van de mais. Door zorgvuldig te bemonsteren is er geen relatie te verwachten met het moment waarop in het voorjaar bemest is omdat eventuele nutriënten nog in de bouwvoor zullen zitten. Het meetnet vormt een ondersteuning van het project en draagt bij aan werkelijk inzicht in de kwaliteit van het grondwater op de percelen van de deelnemende bedrijven. In overleg met de deelnemers zijn hiervoor in 2018 en 2019 respectievelijk 33 en 29 graspercelen en 26 en 20 maïspcelen geselecteerd en via een open boorgat-methode bemonsterd. Dit geeft provincie en waterbedrijven een indruk van het potentiële risico gerelateerd aan gras en maïs. Omgekeerd geeft dit de deelnemers een indruk van de kwaliteit, maar belangrijker nog, de mate waarin ze daar met hun bedrijfsvoering invloed op uit kunnen oefenen. Het meetnet is niet bedoeld om een representatief beeld van de grondwaterkwaliteit voor een bedrijf, een bepaald grondwaterbeschermingsgebied of de provincie te geven. Wel kunnen in een later stadium de resultaten geclusterd worden op basis van bijvoorbeeld landgebruik, bodemtype, grondwatertrap etc. Uitgebreide informatie over de opzet van het meetnet en wijze van bemonsteren is beschreven in Van den Brink (2019).

7.1 Resultaten

De resultaten uitgesplitst naar teelt (gras en maïs) staat in Tabel 16.

Tabel 16: Gemiddelde, min en max nitraat (mg/l) per teelt.

Teelt	Aantal metingen	Gemiddelde nitraat (mg/l)	Min of nitraat (mg/l)	Max of nitraat (mg/l)	Std dev of nitraat (mg/l)
Grasland					
2018	33	24,66	0	180	43,73
2019	29	46,17	0	570	107,58
Maïsteelt					
2018	26	62,23	0	230	67,04
2019	20	69,15	0	230	70,50

Algemene beeld

Over het algemeen laat het beeld van 2019 ten opzichte van 2018 een verhoging van de nitraatconcentraties zien. Meest waarschijnlijk heeft dit te maken met de droge zomer van 2018, zeker ook omdat dit patroon bekend is uit vroegere droge jaren (1976) en vergelijkbare meetnetten waaronder Duurzaam Boer Blijven in Drenthe, zie paragraaf 3.6. Door de droogte hebben gewassen zich niet optimaal kunnen ontwikkelen, waardoor de nutriënten – toegediend op basis van een optimale gewasgroei – niet optimaal zijn opgenomen. Van de nutriënten die in de bouwvoor en daaronder zijn achtergebleven, zal een deel uitspoelen naar het bovenste grondwater in de herfst- en winterperiode. Naar verwachting zal de klimaatverandering met langere periodes van droogte en korte, hevige neerslaggebeurtenissen dit fenomeen versterken.

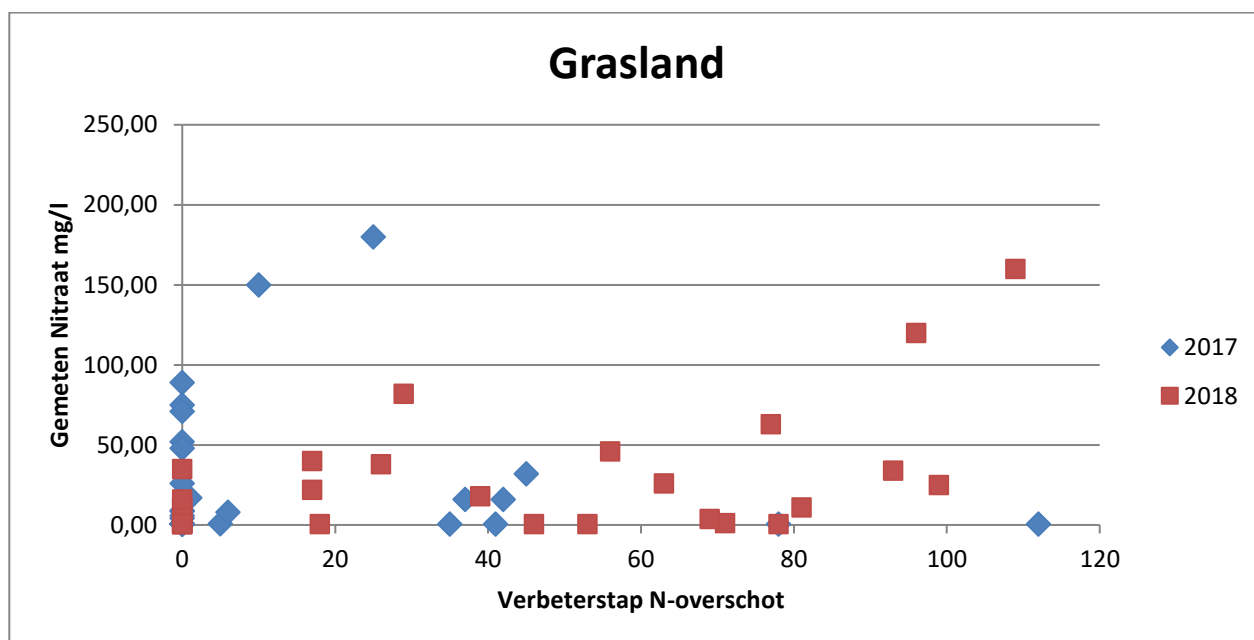
Effecten teelt 2018

Uit deze gemiddelden blijkt dat de nitraatconcentraties in 2018 onder mais gemiddeld hoger zijn dan onder gras. Ook de maximale concentraties onder mais zijn hoger dan onder gras, hoewel ook onder gras concentraties tot 180 mg NO₃/l zijn gemeten. Grasland heeft meer organische stof dan mais, waardoor het aandeel stikstofoverschot op gras dat gedenitrificeerd wordt groter is dan op mais. Daarnaast kan grasland meer stikstof opnemen dan mais én is de opname efficiëntie van gras hoger doordat het een permanent

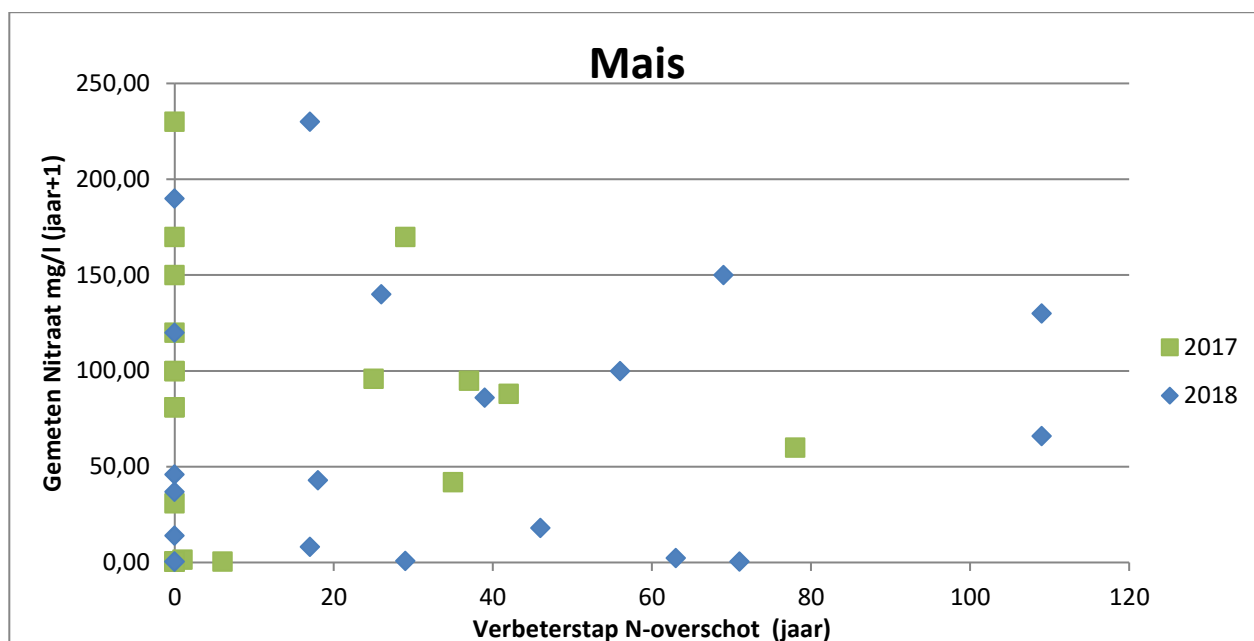
gewas is terwijl mais alleen in de periode mei t/m augustus stikstof opneemt. Wat verder van belang is bij het beoordelen van de nitraatconcentraties is de standaardafwijking. Dit is een maat voor de spreiding rond het gemiddelde.

Effecten teelt 2019

In 2019 zijn er 29 metingen gedaan op graspercelen en 20 op percelen met maisteelt (49 totaal). De resultaten uit 2019 laten zien dat op de graspercelen gemiddeld gezien hogere nitraatwaarden worden waargenomen dan vorig jaar. De gemiddelde waarden op mais zijn licht gestegen ten opzichte van vorig jaar (van ca. 60 naar 69 mg/l). Dit is ruim boven de norm van 50 mg/l. De gemiddelde waarden op graspercelen zijn toegenomen van circa 25 mg/l naar ruim 45 mg/l. Dit is bijna een verdubbeling ten opzichte van 2018. Er zijn 10 monsters (3 gras; 7 mais) met een waarde boven de 100 mg/l, waarvan het maximum van 570 mg/l op een grasperceel gemeten is. De hoge standaarddeviatie laat zien er dat een grote spreiding is tussen de waargenomen nitraatconcentraties.



Figuur 16: Gemiddelde verbeterstap N-overschot uitgezet tegen de gemeten nitraatconcentratie onder graspercelen een jaar later. Deze verbeterstap is berekend op bedrijfsniveau. Om de leesbaarheid loopt de concentratie-as tot 250 mg NO₃/l. Hierdoor valt de meting van 570 mg NO₃/l buiten de grafiek.



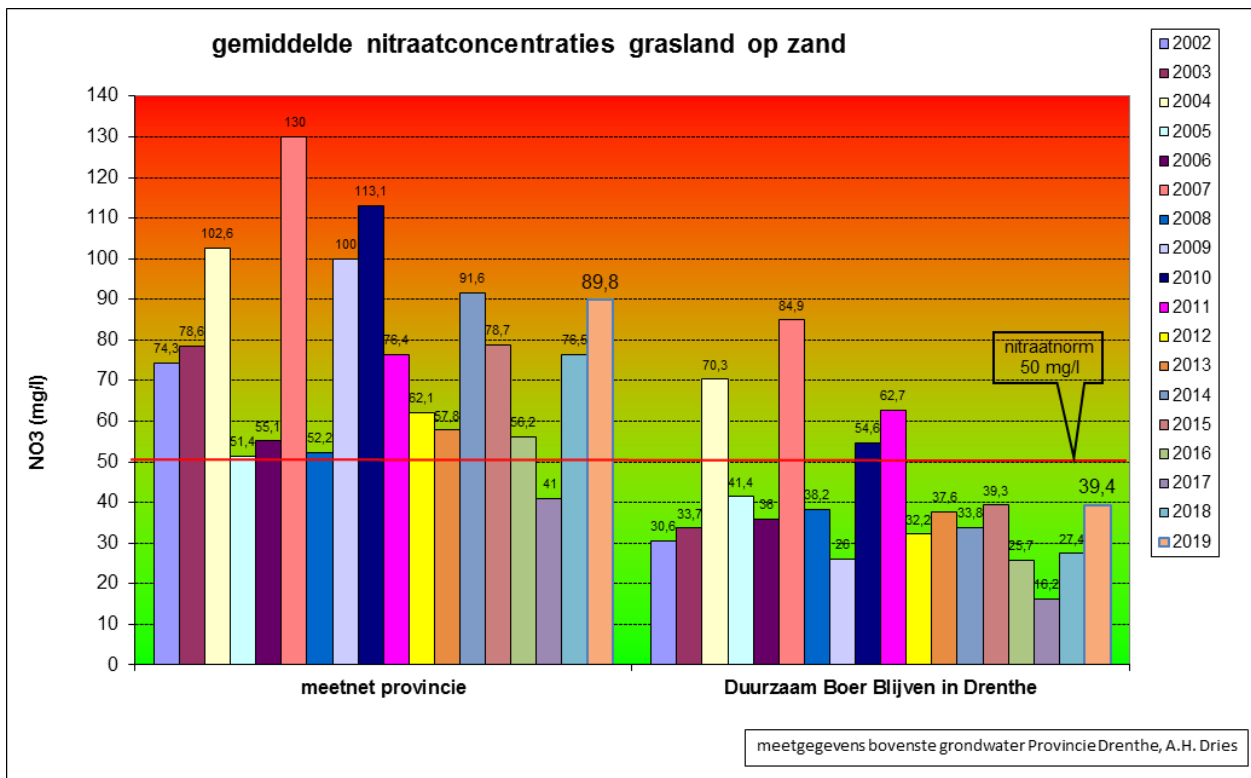
Figuur 17: Gemiddelde verbeterstap N-overschot uitgezet tegen de gemeten nitraatconcentratie onder maispercelen een jaar later. Deze verbeterstap is berekend op bedrijfsniveau.

Uit Figuur 16 en Figuur 17 blijkt dat er nauwelijks sprake lijkt te zijn van een positieve relatie tussen de grootte van de verbeterstap¹ op bedrijfsniveau en de nitraatconcentratie die een jaar later in het bovenste grondwater gemeten wordt. Dit is op zichzelf opmerkelijk, omdat zowel de N-bodemoverschotten over 2018 – vanwege de droogte – als de in 2019 gemeten nitraatconcentraties hoger waren. Mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de verbeterstappen en N-bodemoverschotten berekend worden op bedrijfsniveau en dat er in de waarden van de verbeterstap en N-bodemoverschot verschillen tussen percelen kunnen bestaan. In aanvulling hierop is nitraat een sterk heterogene parameter die ook binnen een perceel sterk kan variëren.

7.2 Vergelijking bestaande nitraatmeetnetten binnen Drenthe

Binnen Drenthe worden in het project Duurzaam Boer blijven in Drenthe de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater al sinds 2002 gemeten. In Figuur 18 zijn die concentraties naast die van het provinciale meetnet gezet.

¹ Er gekozen voor de 'verbeterstap' in plaats van het N-bodemoverschot omdat bij de verbeterstap rekening gehouden wordt met het toelaatbare N-bodemschot als functie van teelt en bodem (zie tabel 2).



Figuur 18: Gemiddelde nitraatconcentraties onder grasland op zand bij deelnemers Duurzaam Boer Blijven in Drenthe in vergelijking met de metingen van het provinciale meetnet.

De gemiddelde nitraatconcentratie die bij de deelnemers van Grondig boeren voor water gemeten zijn bij grasland op zand, bedraagt 31,6 mg NO₃/l in 2018. Hiermee liggen de concentraties van de deelnemers van ‘Grondig boeren voor water’ bijzonder dicht bij de concentraties van ‘Duurzaam Boer Blijven in Drenthe’, terwijl de concentraties beduidend lager zijn dan de concentraties die in het reguliere provinciale meetnet gemeten zijn.

De concentraties in gras op zand 2019 bedragen 61,6mg NO₃/l voor de deelnemers van Grondig Boeren voor water en zijn daarmee hoger dan de deelnemers van Duurzaam Boer Blijven in Drenthe. De concentratie in het Drentse meetnet is gemiddeld 89,8 NO₃/l. Ten opzichte van 2018 zijn de gemeten concentraties toegenomen. Opvallend is wel, dat de gemeten concentraties bij ‘Duurzaam Boer Blijven’ desondanks onder de norm blijven en de concentraties bij ‘Grondig boeren voor water’ de norm overschrijden. Ondanks de algehele stijging van de nitraatconcentraties na de droogte van 2018, zijn de concentraties van zowel de deelnemers van ‘Duurzaam boer blijven’ als de deelnemers van ‘Grondig boeren voor water’ aanzienlijk lager dan bij de reguliere bedrijven.

7.3 Conclusies nitraatmeetnet

Uit de meetronde 2018 en 2019 kan geconcludeerd worden, dat:

- De nitraatconcentraties onder grasland zijn lager dan maisland. Wanneer beide meetrondes beschouwd worden, wordt alleen in geval van gras op veen de norm steeds gerealiseerd.
- De droge zomer van 2018 – en daarmee niet-optimale gewasopbrengsten - is de meest waarschijnlijke oorzaak voor de verhoging van de nitraatconcentraties in 2019 ten opzichte van de meetronde in 2018. De door de deelnemers bereikte N-bodemoverschotten over 2018 zijn ten opzichte van de periode

2017 licht gestegen (zie hoofdstuk 3), maar niet zodanig dat dit een verklaring kan zijn voor de mate waarin de nitraatconcentraties zijn gestegen.

- De gemiddelde concentraties voor gras zijn juist lager dan 50 mgNO₃/l terwijl die voor mais hoger zijn dan 50 mgNO₃/l voor Grondig Boeren met water. Echter, wanneer de extreme waarden (zoals 570 mg NO₃/l op gras in 2019 en 230 mgNO₃/l op mais) voorkomen zouden kunnen worden, lijkt er een groot perspectief op doelbereik voor de melkveebedrijven.

Uit een vergelijking met andere meetnetten in de provincie lijken de gemeten nitraatconcentraties onder grasland op zand vergelijkbaar met het project Duurzaam Boer Blijven in Drenthe en relatief laag ten opzichte van de concentraties die in het provinciale meetnet gemeten worden. Mogelijk zijn de effecten van de maatregelen al merk- en meetbaar. Mogelijk zijn de deelnemers van Grondig boeren voor water met name voorlopers.

8 Communicatie

Stand van zaken communicatie

In de voorgaande hoofdstukken zijn de resultaten uit Grondig boeren voor water terug te vinden. Aansluitend op eerdere rapportages hebben in 2019 verschillende activiteiten plaatsgevonden.

Bijeenkomsten

De bijeenkomsten met de deelnemers (zowel individueel als groepsgewijs) zijn de communicatiemomenten bij uitstek (zie eerdere hoofdstukken). Uitkomsten hiervan worden alleen bij goedkeuring van de deelnemer gebruikt in de projectcommunicatie. Resultaten zijn nooit terug te herleiden naar individuele deelnemers.

Nieuwsbrief

Er is in februari en oktober 2019 zijn nieuwsbrieven verstuurd naar deelnemers, stakeholders enz. Het streven is om in december 2019 of januari 2020 nog een laatste nieuwsbrief te verspreiden. Hierin wordt teruggeblikt op 3 jaar Grondig Boeren voor Water.

Evaluatiebijeenkomsten

Jaarlijks is een (evaluatie)bijeenkomst met alle deelnemers gehouden om resultaten te delen en ook feedback op het project van de deelnemers te vragen. Op 11 december 2019 vindt de laatste bijeenkomst plaats in Beilen. Hiervoor zijn alle deelnemers, de leden van de stuurgroep en de consortiumleden uitgenodigd. Onderdelen van deze bijeenkomst zijn:

1. Verloop en resultaten van het project.
2. Doorkijkje naar hoe provincie en waterbedrijven verder willen werken aan het verminderen van de belasting van het grondwater met nutriënten en gewasbeschermingsresiduen.
3. Feedback van de deelnemers, wat hebben zij gehad aan dit project en wat zijn ze er in de bedrijfsvoering mee opgeschoten.
4. Bezoek aan het bedrijf van één van de deelnemers. Terugblik op de feedback van deelnemers over het project en wensen voor 2019. De meeste van deze wensen zijn gehonoreerd. Hetzij groepsgewijs, hetzij individueel.

Feedback van deelnemers over het project en wensen voor 2019

Als laatste onderdeel van de evaluatiebijeenkomst op 22 november 2018 konden de deelnemers feedback op het project geven. De aanwezige deelnemers is gevraagd om aan te geven wat in het project goed gaat, wat er beter kan en voor welke onderwerpen ze in 2019 aandacht willen. De resultaten staan in onderstaande tabel:

Tabel 17: Reactie van de deelnemers op het project tijdens de evaluatiebijeenkomst van 22 november 2018 en wensen voor 2019.

Goed	Wat kan beter	Onderwerpen voor volgend jaar
Resultaten uit het project.	Maïsteelt wordt een uitdagende situatie met de bewerking en ultimatus die gesteld worden.	Evaluatie onderzaai.
Deelnemers zijn enthousiast.	Staat de oudere generatie echt achter de verbetering van de resultaten?	Ook excursie in zomer naar proefpercelen.
Iedereen zoekt naar serieuze oplossingen.	Presentatie over middelen was niet duidelijk, man en paard zijn niet genoemd.	Gebruik greencutter (voor verkleinen vanggewas).
Behulpzaamheid deelnemers onderling en adviseurs.	Belang van de landbouw duidelijker benoemen en niet steeds landbouw als bedreiging noemen.	Plaatsspecifieke toepassing gewasbeschermingsmiddelen.
Informatievoorziening.	Beter in beeld brengen wat de kosten voor de boer zijn van bepaalde maatregelen en het effect op de opbrengsten.	
Combinatie van demo met bijeenkomst.	Ik vind dat er veel adviseurs uit onze ruif eten en dat ik te weinig voordeel behaal uit dit project.	Informatie over alternatieve gewassenteelt voor minder uitspoeling nitraat.
Proeven die gedaan worden.	Locatie met betere verwarming.	Wil graag bijdrage voor machine om pleksgewijs te spuiten.
Veel verschillende onderwerpen tijdens deze bijeenkomst.		
Goede reacties op uitdagende vragen.		
Interessante bijeenkomst(en).		

De meeste van deze wensen zijn in de loop van 2019 gehonoreerd. Hetzij groepsgewijs, hetzij individueel.

Continuïteit

Met de borging van de continuïteit van het project in de afgelopen jaren is er, waar mogelijk, samenwerking gezocht met de vakpers. Dit was in 2019 vooral het geval bij Nieuwe Oogst, het ledenblad van LTO Noord, maar ook via andere media. En in de eigen kanalen van de betrokken partijen.

Artikelen vakpers

In de afgelopen jaar is het project met regelmaat in de pers geweest, hetgeen niet alleen het gevoel van trots bij de deelnemers heeft versterkt maar ook heeft bijgedragen aan een positieve beeldvorming rond het project. Deze positieve beeldvorming zorgt er ook voor dat het project als 'stepping stone' kan fungeren in het uitrollen van de aanpak.

Artikelen in Balans

In Balans, een uitgave van WMD Drinkwater en provincie Drenthe, is in december 2018 in een aantal artikelen uitgebreid aandacht besteed aan het project Grondig Boeren voor Water.

Uitwisseling met Grondig boeren voor maïs

Deelnemers van ons project en van het project Grondig boeren voor maïs zijn regelmatig in de gelegenheid gesteld om deel te nemen aan elkaars (veld)bijeenkomsten om zo resultaten en ervaringen uit te wisselen.

Presentatie van project tijdens Topsoil bijeenkomst.

Op 13 en 14 september 2018 is tijdens een uitwisselingsbezoek van vertegenwoordigers van drinkwaterbedrijven, waterschappen, landbouwsector, terreinbeheerders en beleidsadviseurs uit Drenthe en de Duitse stad Oldenburg veel aandacht besteed aan grondig Boeren voor Water en zijn ervaringen uitgewisseld hoe aan beide zijde van de grens met deze problematiek wordt omgegaan. De bijeenkomst vond plaats in het kader van het Interreg project Topsoil.

Tot nu toe gerealiseerd in de vakpers

Driemaal aandacht:

- Fotomoment van groepsbijeenkomst december 2016 (profielkuil)
<https://www.nieuweoogst.nu/nieuws/2016/12/03/drentse-veehouders-op-zoek-naar-beste-bodem>
- Inzaaien van gras onder maïs, op website van Nieuwe Oogst (20 juni 2017) en in de papieren versie (24 juni 2017)
<https://www.nieuweoogst.nu/nieuws/2017/06/20/graszaad-tussen-maïs-voor-schoner-grondwater>
- Paginagroot artikel in Nieuwe Oogst over het project op 1 juli 2017 'Driehoek maakt waterwinboer sterker' met deelnemer Wilco Hilhorst over zijn bedrijf en de relatie met de waterwinning en met projectleider Cors van den Brink met een toelichting op het project (Bijlage I).
- Artikel in Nieuwe Oogst over gerichte onkruidbestrijding:
<https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2019/09/18/gerichte-onkruidbestrijding-goed-voor-grondwater>
- Artikel in Nieuwe Oogst om de agrariërs binnen de grondwaterbeschermingsgebieden te bewegen om deel te nemen aan het 6^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn:
<https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2019/03/09/drentse-waterwinningsboer-moet-in-beweging-komen>
- Artikel in Nieuwe Oogst om de agrariërs binnen de grondwaterbeschermingsgebieden te bewegen om deel te nemen aan het 6^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn:
<https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2018/12/24/drenthe-pakt-nitraatuitspoeling-aan>

Overige artikelen

De provincie Drenthe heeft een eigen blad 'Drenthe Dichtbij'. In oktober 2018 is hierin aandacht besteed aan thema water. Met de provincie en de externe producent van het blad is afgestemd en via adviseur Jaap Gielen is een deelnemer bereid gevonden voor een interview in dit themanummer: mts. Gras.

Filmpjes 'Gras onder maïs'

Er zijn inmiddels 2 filmpjes gemaakt over gras onderzaaien in maïs. Zowel van de in het project aangelegde proeven in 2017 als in 2018 (zie paragraaf 3.4). Deze filmpjes zijn te vinden op de sites van de consortiumleden. En ook via LinkedIn.

Film over rol precisielandbouw

Ter gelegenheid van de samenwerking met dronewerker Christel Thijssen bij een veldproef en –demo op 5 september 2018, is een film gemaakt over de rol van precisielandbouw in relatie tot de doelen van Grondig boeren voor water. Deze film - gelanceerd tijdens de evaluatiebijeenkomst op 22 november 2018 – is te vinden op de websites van DLV Advies en Projecten LTO Noord.

Lopende zaken

De komende weken komt er nog een artikel in een vakblad met een deelnemer en een adviseur die terugkijken naar een geslaagde aanpassing in de bedrijfsvoering: wat heeft hij/zij veranderd, waarom en hoe. En waarom is hij/zij er tevreden over.

Communicatiemiddelen

De communicatiemiddelen van de projectpartners hadden beter benut en ingezet kunnen (en moeten) worden voor het project. Dit is meteen een aanbeveling voor het vervolgtraject.

9 Conclusies

Betrokkenheid deelnemers groot – en eerste resultaten N-bodemoverschot bemoedigend

De betrokkenheid van de 36 deelnemers is groot, dit blijkt o.a. uit een goede opkomst bij bijeenkomsten en de serieuze aanpak om maatregelen te benoemen die effectief zijn om het bodemoverschot aan stikstof en fosfaat te beperken. De gemiddelde verbeterstap nam af van 18 kg N/ha in 2015 naar 0 in 2016 (-1 kg N/ha) en 2017 (-6 kg N/ha). Door de droogte nam de benodigde verbeterstap in 2018 weer toe tot 31 kg N/ha. Langzaamaan zien we het aantal bedrijven dat boven de norm zit dalen. Het waren er 25 in 2015, 17 in 2016, 16 in 2017 en 24 in 2018. Ook hier speelt de droogte van 2018 een bepalende rol.

Risico's gewasbeschermingsmiddelen

In 2017 zijn de risico's van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen geïntariseerd. Gemiddeld voldoen de bedrijven aan de norm van 100 MilieuBelastingsPunten (MBP) per hectare: 35 MBP voor gras (gemiddeld over 29 bedrijven) en 92 voor maïs (gemiddeld over 26 bedrijven). De variatie in gebruik tussen de bedrijven is echter aanzienlijk.

Op grasland wordt op slechts een deel van de percelen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt. De MBP-score komt daardoor voor rekening voor een aantal hoge uitschieters, met name Cirran, MCPA en Primus. Als die door andere - minder schadelijke - middelen vervangen zouden worden, kan de milieubelasting op grasland nog aanzienlijk omlaag.

Maïsland kent minder uitschieters. Inventarisatie van het gebruik binnen dit project laat zien dat het 18 van de 22 bedrijven lukt onder de 100 MBP voor grondwaterbelasting te blijven. Onderzoek op proefbedrijf De Marke laat echter wel zien dat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de maïsteelt flink omlaag kan, mede in combinatie met een goede grondbewerking voor het zaaien en mechanisme onkruidbestrijding.

Nitratconcentraties bovenste grondwater

Uit de meetronde 2018 en 2019 kan geconcludeerd worden, dat de nitraatconcentraties onder grasland lager zijn dan onder maïsland. Wanneer beide meetrondes beschouwd worden, wordt alleen in geval van gras op veen de norm steeds gerealiseerd.

De droge zomer van 2018 – en daarmee niet-optimale gewasopbrengsten - is de meest waarschijnlijke oorzaak voor de verhoging van de nitraatconcentraties in 2019 ten opzichte van de meetronde in 2018. De door de deelnemers bereikte N-bodemoverschotten over 2018 zijn ten opzichte van de periode 2017 licht gestegen (zie hoofdstuk 3), maar niet zodanig dat dit een verklaring kan zijn voor de mate waarin de nitraatconcentraties zijn gestegen.

De gemiddelde concentraties voor gras zijn ook in 2019 net onder de 50 mg NO₃/l terwijl die voor maïs hoger zijn dan 50 mg NO₃/l. Echter, wanneer enkele extreme waarden (zoals 570 mg NO₃/l op gras in 2019 en 230 mg NO₃/l op maïs) voorkomen zouden kunnen worden, lijkt er een groot perspectief op doelbereik voor de melkveebedrijven.

Implementatie van effectieve maatregelen en kennisdelen in volle gang

Intussen heeft een aantal deelnemers gezamenlijk al drie jaar gras in de maïs gezaaid en zijn verschillende pilots uitgevoerd over precisielandbouw en het onderwerken van het vanggewas. De resultaten zijn niet alleen gedeeld via velddemo's, maar ook via films te bekijken. Uit zowel de deelname aan de velddemo's als het aantal bezoekers van de websites kan opgemaakt worden dat hier veel gebruik van gemaakt wordt.

Integratie invalshoeken project begint vruchten af te werpen

In de vier clusters is ruimte geweest om met experts specifiek te kijken naar de bodem (onder leiding van Everhard van Essen), economie (onder leiding van Jaap Gielen), gras onderzaai maïs (Ap van der Bas/Herman van Schooten) en precisielandbouw (Christel Thijssen/Albert-Jan Bos). Dit is door zowel de

clusterbegeleiders als deelnemers zeer positief ontvangen. Ook de verdiepingsbijeenkomsten voor een achttal actuele thema's werden goed bezocht en hoog gewaardeerd. De meeste deelnemers hebben van het aanbod gebruikt gemaakt, sommigen zelfs meerdere keren. Dit verdiept zowel de kennis als de betrokkenheid van de deelnemers in relatie tot de doelen van het project.

Deelnemers maken zich zorgen over negatief P-bodemoverschot

Gemiddeld was het P-overschot in 2016 en 2017 negatief. De deelnemers onttrekken daarmee meer P dan er wordt aangevoerd. Daar tegenover staat dat 14 deelnemers gemiddeld nog een verbeterstap moet maken van 12 kg/ha. Er is echter een even groot aantal bedrijven met een negatieve fosfaatbalans. Dit aantal bedrijven blijft over de jaren tot 2017 vrijwel gelijk, resp. 16 in 2015, 18 in 2016 en 16 in 2017. In 2018 was de situatie drastisch anders, vrijwel de hele groep (30 bedrijven) had een P-overschot, van gemiddeld op 15 kg/ha. Ook in de P-balans komt het effect van de droge zomer en achtergebleven gewasonttrekking tot uiting.

De deelnemers maken zich grote zorgen een negatieve P-balans. Op termijn zal dit ten koste kunnen gaan van de bodemvruchtbaarheid en bovendien nadelig uitwerken voor een goede stikstofbenutting.

Typisch Drentse maatregelen vanwege typisch Drentse situatie?

Hoewel er meer wordt samengewerkt met akkerbouwers, wijken de maatregelen die met de deelnemers zijn afgesproken: rantsoenoptimalisatie, verbeteren bemesting, minder jongvee en optimalisatie van het beweidingsplan niet wezenlijk af van de maatregelen die in andere gebieden (zoals Overijssel) in soortgelijke projecten worden genomen. Dit is begrijpelijk want het zijn, zo blijkt ook uit de economische analyse, de meest effectieve maatregelen. Ze hebben dan ook niet direct met specifiek Drentse kenmerken te maken. Wel specifiek is de terughoudendheid die af en toe genoemd wordt – en dus mogelijk aandacht behoeft – bij akkerbouwers waar het gaat om het gebruik van Italiaans raaigras als onderzaai en vanggewas bij de maïsteelt. Uit de velddemo's met onderzaai van rietzwenkgras direct bij het inzaaien van de maïs lijkt dit punt te ondervangen (zie ook bijlage 2; rietzwenk geeft minder bovengrondse massa, maar heeft wel een goed ontwikkeld wortelstel waarin N wordt vastgelegd).

Opvallend in de samenwerking met akkerbouwers is dat er nog vaak in twee kampen gedacht wordt: zij akkerbouwers en wij melkveehouders. Het samenwerken aan een optimaal teeltplan, waarbij bodemkwaliteit, mineralenbenutting en vermindering van chemische middelen belangrijke aandachtspunten zijn, is lastig daardoor in te vullen. Dit komt vooral doordat het grondgebruik te veel ad-hok wordt ingevuld.

Verbeteren mineralenbenutting gaat hand in hand met economie

Door de bedrijven werden in overleg met de adviseurs diverse maatregelen voorgenomen om de efficiëntie van de bedrijfsvoering en de benutting van mineralen en daarmee de potentiële belasting van het grondwater te verminderen. Uit een eerste economische analyse van de meest gekozen maatregelen (Rantsoenoptimalisatie/verbeteren P-benutting, verbeteren bemesting, minder jongvee/verhogen leeftijd veestapel, optimalisatie beweidingsplan) doorgerekend met de gemiddelde cijfers van de deelnemende bedrijven, lijken deze maatregelen een duidelijk economisch perspectief te bieden. Het blijkt dus dat maatregelen om het N- en P-overschot te beperken ook bedrijfseconomisch lonend kunnen zijn.

Een integrale beoordeling van de economische effecten van de geoptimaliseerde bedrijfsvoering met de voerwinstsystematiek, laat een sterke verbetering van de voerwinst zien. Echter moet worden opgemerkt dat deze in belangrijke mate wordt veroorzaakt door anticiperend gedrag op de afschaffing van het melkquotum en de introductie van het fosfaatrechtenstelsel.

Bodem en waterplannen

Voor het opstellen van een bedrijfsbodem en waterplan hebben de deelnemers vooral percelen voorgedragen met draagkracht- en wateroverlast problemen. Typische Drentse problemen zijn veenplekken, plekken met ondiep keileem (of potklei) en ongelijke ligging van de percelen. Op deze plekken of percelen blijft de draagkracht langer een beperkende factor. Door maatregelen als drainage en egalisatie of bolleggen van percelen, zijn deze voornaamste knelpunten te verbeteren. Hierbij valt zowel een milieu- als bedrijfswinst te behalen. Door verbetering van de draagkracht zijn percelen homogener te bewerken, is er op een optimaler tijdstip te bemesten en te oogsten of beweiden. Daardoor zal de opbrengst van de plekken, en percelen als geheel verbeteren en daarmee de benutting van stikstof en fosfaat.

Samenvattend voor het project als geheel

Goede en regelmatige begeleiding door ervaren bedrijfsadviseurs helpt boeren om in betrekkelijk korte tijd van enkele jaren flinke stappen te zetten in het verbeteren van het mineralenmanagement van hun bedrijf en daarmee het risico voor emissie van nutriëntenoverschotten naar bodem en grondwater te verkleinen. Het is wel topsport en werken op het scherpst van de snede. In een droog jaar zoals 2018 kan het hele plaatje kantelen en liggen zowel de bodemoverschotten aan N en P als de nitraatgehalten aanzienlijk hoger. Het verbeteren van het mineralenmanagement wordt aantoonbaar gestimuleerd door het gezamenlijk in groepsverband analyseren en bespreken van de KLV uitkomsten en velddemo's en themabijeenkomsten die inzicht en verdieping geven van mogelijke maatregelen. De betrokkenheid en motivatie van de deelnemers blijkt ook uit het feit dat deelname aan bijeenkomsten, ondanks de werkdruk van ieder, gedurende de looptijd van het project toeneemt en niet, zoals bij minder succesvolle projecten, doodbloedt.

Voor hechtere verankering in de bedrijfsvoering en het verder uitdragen van resultaten en ervaringen naar collega boeren in de omgeving, zou het goed zijn om nog enkele jaren bedrijfsbegeleiding te bieden.

10 Referenties

Brink, C. van den, Verloop, K., Gielen J., Pasma, W. (2016). Evaluatie Boeren voor Drinkwater 2010-2015. Rapport WATBD1135101100R002WM, Royal HaskoningDHV, Groningen.

Brink, C. van den (2019). Nitraatmeetnet Grondig water voor Boeren. Resultaten meetronde 2018 en 2019. Rapport WATBF3464-101R001F01WM, Royal HaskoningDHV, Groningen.

Korevaar, H., Gielen, J., Bos, A.J., Domhof, B., Essen, E. van, Brink, C. van den (2017). Evaluatie Boeren voor Drinkwater Fase 1: 2016-2017. Rapport WATBE5408R001F).1, Royal HaskoningDHV, Groningen.

Korevaar, H., Gielen, J., Bos, A.J., Domhof, B., Essen, E. van, Brink, C. van den (2019). Tussenevaluatie Grondig boeren voor Water. Fase 2: 2017-2018. Rapport WATBF3610R002WM, Royal HaskoningDHV Nederland BV, Groningen.

Schröder, J.J., Aarts, H.F.M., Middelkoop, J.C. van, Velthof, G.L., Reijs, J.W., Fraters, B. (2009). Nitrates directive requires limited inputs of manure and mineral fertilizer in dairy farming systems. Report 222. Plant Research International, Wageningen.

Eekeren, N. van, Philipsen, B., Bokhorst, J., Berg C. ter (2019) Bodemsignalen grasland. Praktijkids voor bodemmanagement op melkveebedrijven. Roodbont, Zutphen.

Verloop, K., Brink C. van den (2016). Resultaten overbruggingsproject Grondig boeren voor Water. Rapport WATBE6333R001WM, Royal HaskoningDHV, Groningen.

Bijlage 1

**Driehoek maakt waterboer sterker
(Nieuwe Oogst 1 juli 2017)**



Drentse boeren in waterwingebieden profiteren van begeleiding Grondig Boeren voor Water

Driehoek maakt waterwinboer sterker

JOOST DE LA COURT

De veertig deelnemers aan het Drentse project Grondig Boeren voor Water profiteren van extra advies dat zij krijgen. Met voorlichters en onderzoekers verzekeren ze als driehoek de Waterleidingmaatschappij Drenthe van goed grondwater.

REPORTAGE



Maar liefst 23 jaar doet het grondwater snover voordat het van onder het bedrijf van Wilco en Janine Hilhorst in Noord-Sleen aankomt bij het pompstation van Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD) in het Valtherbos bij Emmen. De 155 hectares gras- en maatsland van het melkveebedrijf liggen in en nabij een grondwaterbeschermingsgebied langs de N381, de twee-provinciesweg tussen Drachten en Emmen.

"We zijn hier in 1987 vanuit Hoogland bij Amersfoort terecht gekomen, omdat ons bedrijf daar moest wijken voor stadsuitbreiding", vertelt Wilco Hilhorst (45). "Als we toen het blauwe gebied langs de weg hadden zien staan met 'grondwaterbeschermingsgebied', dan hadden we dit bedrijf niet gekocht."

Acht maanden na de bedrijfsverplaatsing kwamen de eerste berichten naar buiten over de aanwijzing van het gebied. De maatschap Hilhorst heeft 'geluk' gehad: het bedrijf ligt aan de rand van de beschermingszone, het verste weg van het uiteindelijke pompstation bij Emmen. Toch kregen Wilco's vader Piet en later hijzelf te maken met beperkingen.

Zo mochten ze vanaf begin jaren negentig in de winter vier maanden geen mest uitrijden, in tegenstelling tot collega-boeren. Ook mochten verschillende gewasbeschermingsmiddelen niet worden toegepast en moesten ze een registratie bijhouden van de middelen die zij wel gebruikten. Inmiddels is het mineralenbeleid voor alle bedrijven in Nederland gelijk gestrokken en verschildt alleen mogelijkheid van

toepassing van gewasbeschermingsmiddelen.

Hilhorst ging in 1995 in maatschap met zijn ouders. Hij weet dus niet beter dan dat er extra beperkingen zijn. Hij blijft er dan ook nu achter onder. "Je kunt het zien als bedraving, maar ook als kans. In studyclubverband zoeken we steeds naar mogelijkheden om de belasting van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen op het grondwater steeds verder te verminderen."

Daar stond in het begin een resultaatbeloning tegenover. "En toen landbouwminister Laurans Jan Brinkhorst de normen voor uitpoeling naar voren haalde, waren wij er klaar voor. Ook al krijgen we geen directe beloning meer, is er wel een strategisch belang voor het bedrijf om er mee bezig te zijn."

CONVENANT

De deelnemers in het project Grondig Boeren voor Water, dat nog tot eind 2019 doorloopt, leren niet alleen van elkaar hoe zij omgaan met de beperkingen rond grondwaterbeschermingsgebieden. Via een indertijd gesloten convenant tussen landbouw en WMD zijn er ook middelen beschikbaar voor extra begeleiding. Er zijn vaste bedrijfsadviseurs, zoals DEW'er Albert-Jan Bos bij maatschap Hilhorst. En sinds 2015 komen ook specialisten uit Wageningen op de bedrijven kijken, met een overleggen.

"Er zijn inmiddels vier studiegroepen", vertelt Hilhorst. "Met wat de leden hierin van andere boeren oppikken kunnen ze op het eigen bedrijf dieper doordiepen. Dat vergt wel wat begeleiding. Het is daarom goed dat die mogelijkheid er is."

'Met wat we van elkaar oppikken kunnen we op het eigen bedrijf dieper doordiepen'

Cors van den Brink is projectleider van het huidige project Grondig Boeren voor Water. Hij vindt de extra aandacht niet meer dan billijk. "We willen dat ze van 'heel goed' naar het niveau 'excellent' gaan. Ieder bedrijf is weer anders. Het is dan gewoon niet zo simpel om die extra stappen te zetten. Samen met

Project helpt milieu en bedrijf verder

In het project Grondig Boeren voor Water worden oplossingen gezocht om uitpoeling van mineralen te verminderen. Dat is bijvoorbeeld het onderzaai van gras tussen de maais om mineralen uit bemesting beter vast te houden. Ook bouwt de boer zo een voorsprong op in organische stof ten opzichte van groenbemester inzaaien na de maasoogst. Ook wordt gekoken hoe je maais in geschuurd grasland aan de greel kunt krijgen zonder extra bemesting. Best spannend, erkent deelnemer Wilco Hilhorst. "Je moet zo vroeg mogelijk scheuren en getuld hebben, durven wachten totdat de groenbemester zijn werk gaat doen. Wageningen kan dat moment gelukkig vrij precies berekenen." Daarnaast werken de deelnemers in de maais met rijenbemesting. Dat scheelt zo'n 15 kuub drijfmest per hectare. "Die mest kunnen ze dan weer op grasland uitrijden, zodat de opbrengst daar hoger wordt. Het vermindert niet alleen de uitpoeling. Een betere mineralenbenutting verbeterd ook het bedrijfsresultaat", zegt projectleider Cors van den Brink.

de vaste bedrijfsadviseurs en de begeleiding van Wageningen University staken we de thermometer in het bedrijf en kijken wat nodig en mogelijk is."

Het is ook maatschappelijk belangrijk dat dit gebeurt, vindt Van den Brink. "We kunnen hier een potentieel risico voor de samenleving bij de beenvaklig stellen door de concentratie nitraat in het grondwater te verminderen. Dat is beter dan dat het waterwerkbedrijf die op het pompstation smelt moet halen."

Uit de meeting blijkt dat de aanpak goed werkt. "We zitten al jaren een stuk onder de EU-norm van 50 milligram per liter", geeft Hilhorst aan. "In vergelijking met 1995 ben ik ook veel scherper en alerter gaan boeren. We willen geen jojo's zijn. Als je achteraf moet reageren op wijzigingen, ben je te laat."

Van den Brink gaat daarin mee. "Je kunt boeren niet verplichten hoe om te gaan met het grondwater, omdat het gaan onderdeel is van de bedrijfsvoering. In het project stellen we alleen doelen waar zij wel op kunnen sturen, zoals het stikstof bodemoverschot uit de Kringloopwijzer. We onderscheiden ze om zo toch voldoende ruwvoer te winnen, terwijl ze spaarzaam omgaan met de mineralen. Ze moeten de norm halen, maar er inkussen wel van kunnen blijven eten."



Wilco Hilhorst (rechts) toont Cors van den Brink de bodemsamenstelling op zijn huiskavel

Foto: Joost de la Court

Bijlage 2

Opzet, werkzaamheden en resultaten van velddemo onderzaai van maïs 2018

Onderzaaidemo bij Dina Nijenhuis

Opzet

Maisrastype	Onderzaalmethode/tijdstip
Zeer vroeg maisras, Asgaard	1. Inzaai rietzwenk (Protterra) 20 kg/ha tussen zaaien en opkomst van maïs
	2. Onderzaai Italiaans raaigras 25 kg/ha in 4 blad-stadium
	3. Onderzaai Italiaans raaigras 25 kg/ha in 6 blad stadium
	4. Nazaai Italiaans raaigras 25 kg/ha
Zeer vroeg maisras Coryphee	1. Inzaai rietzwenk (Protterra) 20 kg/ha tussen zaaien en opkomst van maïs
	2. Onderzaai Italiaans raaigras 25 kg/ha in 4 blad-stadium
	3. Onderzaai Italiaans raaigras 25 kg/ha in 6 blad stadium
	4. Nazaai Italiaans raaigras 25 kg/ha
Middenvroeg maisras, Millesim	1. Inzaai rietzwenk (Protterra) 20 kg/ha tussen zaaien en opkomst van maïs
	2. Onderzaai Italiaans raaigras 25 kg/ha in 4 blad-stadium
	3. Onderzaai Italiaans raaigras 25 kg/ha in 6 blad stadium
	4. Nazaai Italiaans raaigras 25 kg/ha

Onderzaaidemo bij Dina Nijenhuis

Opzet



Onderzaaidemo Dina Nijenhuis

Uitvoering:

21 mei : Mais zaaien

25 mei : Rietzwenkgras zaaien

9 juni : Onkruidbestrijding

(0,75 l Calaris + 0,5 l Kart + 0,3 l Milagro per ha)

11 juni : 1^e tijdstip onderzaaien Italiaans raaigras

25 juni : 2^e tijdstip onderzaaien Italiaans raaigras

11 sept: Oogst mais

20 sept: Nazaai Italiaans raaigras



22

Onderzaaidemo Dina Nijenhuis

Stand onderzaai 13 juli

Rietzwenkgras
voor opkomst



Italiaans raaigras
1^e tijdstip



Italiaans raaigras
2^e tijdstip



Onderzaaidemo Dina Nijenhuis

Stand mais 31 juli

Mais veel last van droogte



Coryphee

Asgaard



Asgaard

Millesim

Onderzaaidemo Dina Nijenhuis

Stand onderzaai 31 juli

Rietzwenkgras
voor opkomst



Italiaans raaigras
1^e tijdstip



Italiaans raaigras
2^e tijdstip



Onderzaaidemo Dina Nijenhuis

Stand onderzaai 11 september voor oogst



Rietzwenkgras
voor opkomst



Italiaans raaigras
1^e tijdstip



Italiaans raaigras
2^e tijdstip

Coryphee



Millesim

27

Onderzaaidemo Dina Nijenhuis

Stand mais 11 sept (oogstdatum)



Coryphee



Asgaard

Asgaard

Millesim

Onderzaaidemo Dina Nijenhuis

Stand onderzaai 11 september na oogst



Rietzwenkgras
voor opkomst



Italiaans raaigras
1^e tijdstip



Italiaans raaigras
2^e tijdstip

Coryphee



Rietzwenkgras
voor opkomst



Italiaans raaigras
1^e tijdstip



Italiaans raaigras
2^e tijdstip

Millesim

28

Onderzaaidemo Dina Nijenhuis

Stand vanguarden 1 november



Rietzwenkgras
voor opkomst



Italiaans raaigras
1^e tijdstip



Italiaans raaigras
2^e tijdstip



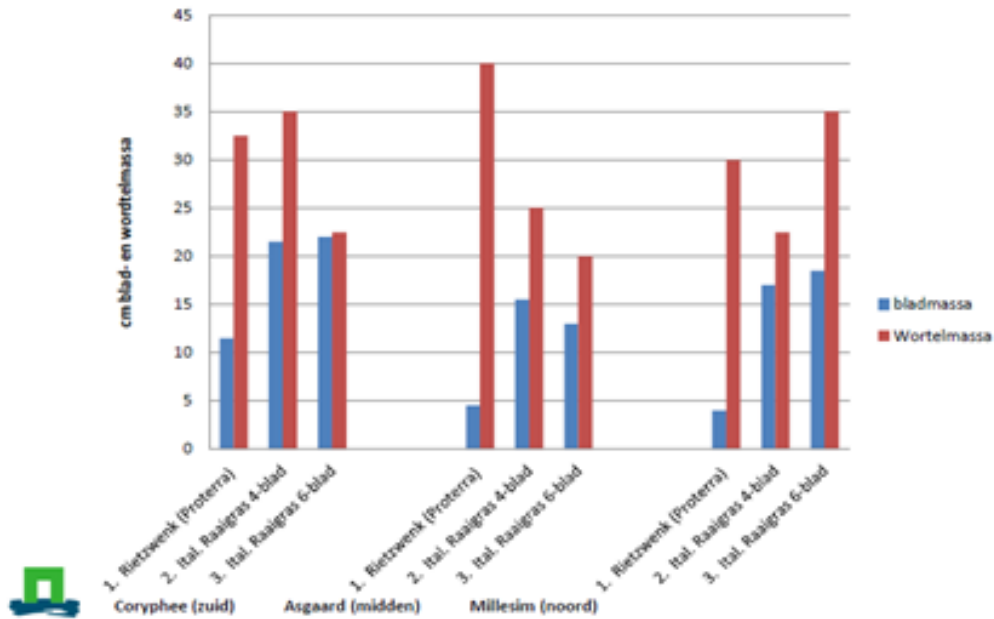
Italiaans raaigras
nazaai

Versillen in stand vanguarden tussen de velden met
verschillende maisrastypen waren beperkt

29

Onderzaaidemo Dina Nijenhuis

Ontwikkeling vanggewassen (lengte blad en wortelmasa)
1 november



Bijlage 3

BedrijfsBodem- en Waterplan

Op 2 mei 2018 heeft dhr. E.A. van Essen van Aequator Groen & Ruimte uw bedrijf bezocht voor een bodemverbeteringsadvies in het kader van het project "Grondig boeren voor water". Binnen dit project wordt een verbetercyclus doorlopen gericht op het verbeteren van de bodem- en grondwaterkwaliteit en de mineralen kringloop (KringloopWijzer).

Het betreft een melkveebedrijf met circa 57 ha grasland. Het bedrijf heeft 83 stuks melkvee en 53 stuks jongvee en produceert 11.425 kg/ha.

In onderstaande figuur zijn voor een drietal van de bezochte locaties de knelpunten op gebied van bodem en water, oorzaken en mogelijke maatregelen schematisch weergegeven, en in de onderstaande tekst worden deze verder uitgewerkt.

Schematische weergave van de knelpunten, oorzaken en mogelijke maatregelen.

	Locatie 1 t/m3	Locatie 4
Knelpunt	Nat perceel, voorkomen van potklei.	Nat perceel, ongelijke ligging, voorkomen van veengrond.
Diagnose/Conclusie	Voorkomen van slechtdoorlatende potklei, hoge grondwaterstanden, beperkte draagkracht in natte perioden.	Ongelijke ligging, ingesloten laagten, hoge grondwaterstanden, beperkte drooglegging (40-50 cm bij winterpeil), beperkte draagkracht veenbovengrond.
Maatregel	Bolleggen akkers, goed afvoerende greppels. Drainage met opvulling van grof zand.	Egalisatie (gebruik zandkoppen) begreppeling. Onderwaterdrainage. In overleg met het waterschap een peilverlaging doorvoeren.

Knelpunten

U ervaart veel percelen als nat. Er komt veel slecht doorlatend potklei voor. De natte percelen liggen op greppels. Maatregelen waar u zelf aan denkt zijn:

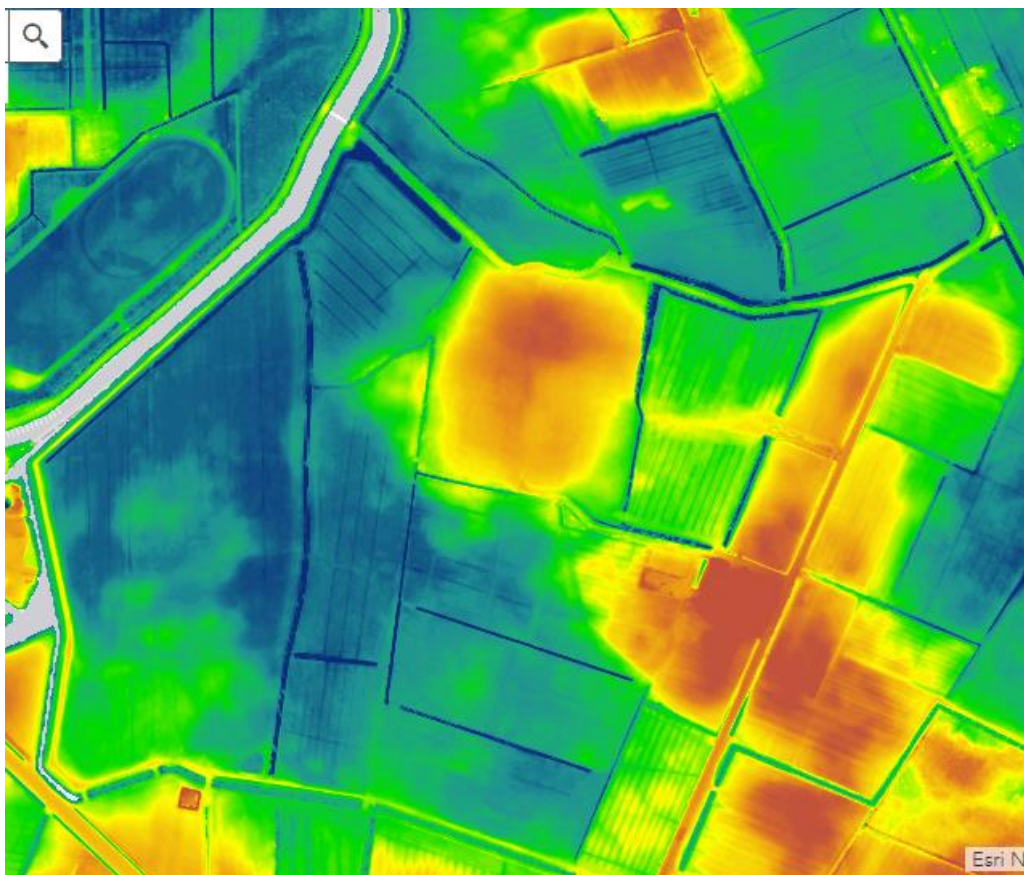
- Ophogen met bietengrond.
- Egalisatie, of vlakligging verbeteren.
- Drainage.

Tijdens het bezoek hebben wij op 6 locaties de bodem beoordeeld van 4 percelen (zie ook Figuur 19):

1. Nat perceel, voorkomen van potklei.
2. Nat perceel, voorkomen van potklei.
3. Nat perceel, voorkomen van potklei.
4. Nat perceel, ongelijke ligging en voorkomen van veen.



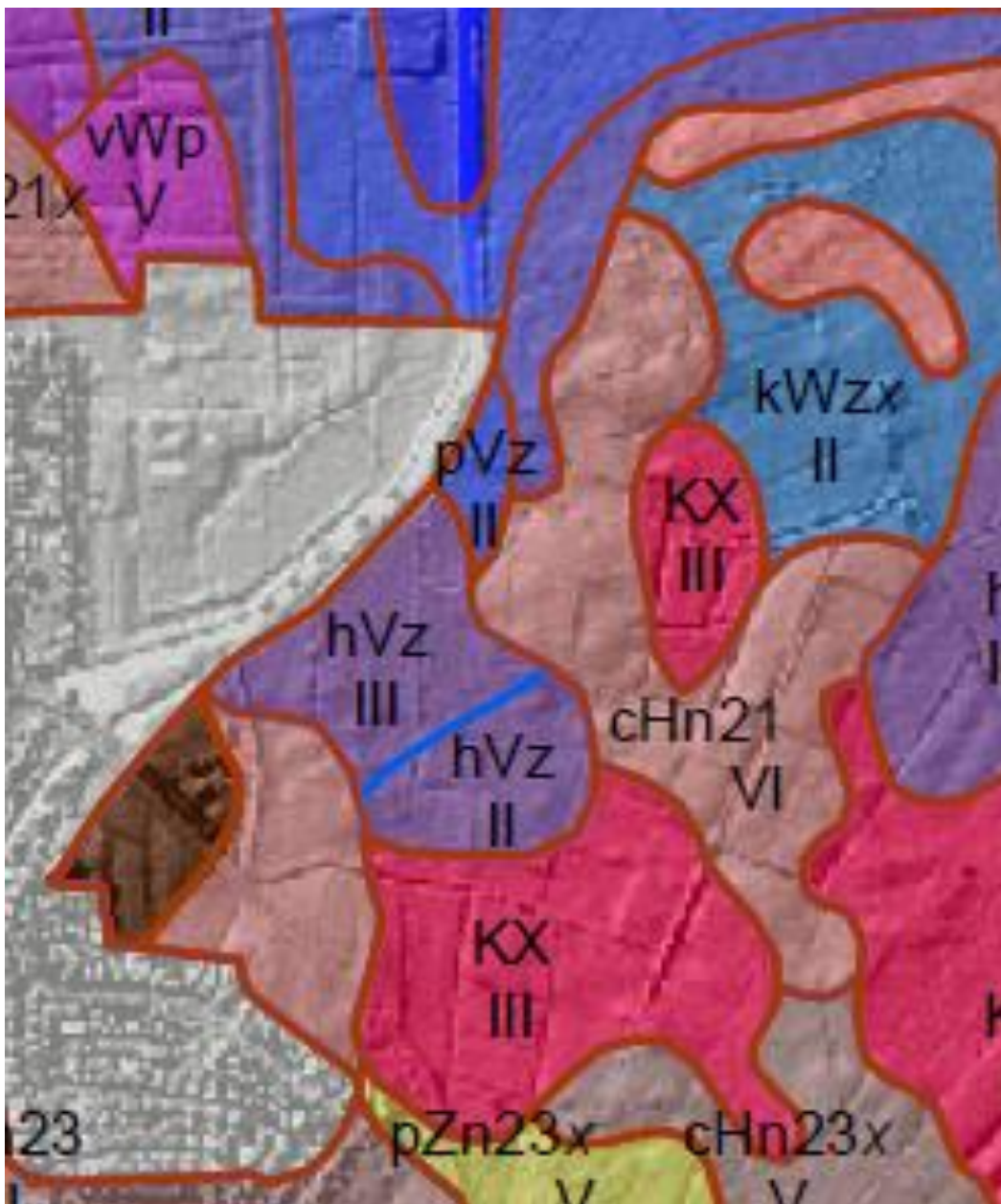
Figuur 19: Ligging van de percelen en bezochte locaties op het bedrijf.



Figuur 20: Hoogteligging van de percelen.

Op de bovenstaande kaart is de hoogteligging weergegeven van de verschillende percelen. De hoogste delen liggen tussen 1.15 tot 1.40 cm boven NAP, en de laagste delen liggen tussen 90 en 100 cm beneden NAP. Op de hoogtekaart is ook goed de begreppeling af te leiden. Sommige percelen liggen duidelijk bol, maar bij het meest westelijke perceel is dat duidelijk niet het geval. Hieruit leiden we het volgende algemene aandachtspunt af:

- **Op de natte percelen, met hoge grondwaterstanden is een goede bolligging essentieel voor goed landbouwkundig gebruik. Dit verbetert de draagkracht en voorkomt plasmvorming.**



Figuur 21: Bodemkaart

Van de bodemkaart valt af te leiden dat er een grootte variatie aan bodemsoorten is. Het bedrijf ligt bodemkundig / landschappelijk op de grens van het Drents Plateau. In deze omgeving komt veel potklei ondiep in de bodem voor. Potklei wordt gekenmerkt door hoge klei en leemgehalten en is ontstaan als een

smeltwaterafzetting van landijs. Het is veelal matig tot slecht doorlatend. Op de bodemkaart is potklei te herkennen aan de bodemsoort KX of achtervoegsels met een kleine letter x. Het laatste betekent dat tussen 40 en 120 cm potklei kan worden aangetroffen. Uit het bodemonderzoek blijkt ook dat er keileem is afgezet. Dit is een grondmorene die bestaat uit klei, leem en zwerfkeien.

Op de hoogste delen van het bedrijf komen zandgronden voor (codes cHn21). Dit zijn zogenaamde laarpodzolgronden. Dit zijn gronden met een humeuze bovengrond van 30 tot 50 cm.

In de laagste delen komen veengronden voor (codes hVz en pVz). Het achtervoegsel z geeft aan dat er ondiep ook zand voorkomt. Soms is het veenpakket dun en spreken we over moerige gronden (code kWzx). Op deze gronden komt ook een kleidek voor, welke is afgezet onder invloed van de zee.

Kringloopcijfers en bodembeheer

De onderstaande cijfers zijn uit de KringloopWijzer 2017 gehaald. Wanneer de gegevens worden vergeleken met de referentiegroep dan zijn er weinig opvallende zaken. Veel cijfers van Deelnemer 41 liggen rond het gemiddelde van de referentiegroep. Alleen de fosfaatbenutting is beter dan gemiddeld. De opbrengsten van grasland zijn lager dan het gemiddelde. Op basis van de kengetallen kan dat liggen aan een lager stikstof gebruik. Gezien de voorkomende bodemtypes (potklei en veengronden) en de hoge grondwaterstanden (veel grondwatertrappen II en III) verwachten we dat daar ook redenen achter gezocht moeten worden van de gemiddeld lagere opbrengsten.

	Overschot				Aanvoer effectieve organische stof (kg OS/ ha)	Stikstofbenutting (%)			Fosfaatbenutting (%)			Gewasopbrengst (kg ds/ha)	
	Bedrijf (kg/ha)		Bodem (kg/ha)			bedrijf	vee	bodem	bedrijf	vee	bodem	gras	mais
	Stikstof	Fosfaat	Stikstof	Fosfaat									
Deelnemer 41	277	0	216	0	4460	21	23	54	100	33	100	8711	nvt
Referentiegroep	290	3	233	3	4716	21	22	55	82	29	96	10140	

Diagnose

Percelen 1 t/m 3 worden met elkaar behandeld aangezien de problematiek en bodemopbouw vergelijkbaar zijn.

Perceel 1 t/m3

In alle drie de percelen overheerst de aanwezigheid van potklei tot in de bouwvoor. De grond is zeer sterk lemig tot kleihoudend. De bouwvoor varieert van 35 tot 45 cm dikte met een kleigehalte van 30% en een leemgehalte van 15%. Daar direct onder komt ook potklei voor. Alleen op perceel 3 komt nog een zandigere tussenlaag voor net onder de bouwvoor. De potklei is soms iets gelaagd, maar gemiddeld genomen slecht doorlatend. Begin mei zijn dan ook nog hoge grondwaterstanden waargenomen (35-45 cm –mv), en er stond water in de greppels. Met name perceel 1 heeft een geringe greppelafstand en hier liggen de akkers sterk bol. Op perceel 2 en 3 liggen veel vlakker, of ontbreken op delen van de percelen greppels, of kunnen de greppels niet goed afvoeren.

Perceel 1 en 2 zijn mogelijk nog ontgraven voor de steenindustrie.

Perceel 4

Perceel 4 is een groot perceel (bijna 10 ha) met meerdere zandkoppen. De zuidelijke kant ligt hoger, waar ook meer zandkoppen voorkomen. Tussen de zandkoppen komen enkele ingesloten laagten voor. Met name de kant langs de waterschapsloot ligt beduidend hoger, waardoor eigenlijk over de gehele lengte sprake is van een ingesloten laagte (zie hoogtekaart). De lage delen liggen tussen 90 en 100 cm – NAP. De zandkoppen liggen tussen 20 cm – NAP en 0 cm NAP.

De bodembeoordeling bevestigt het beeld van de hoogtekaart. Aan de noordzijde is een veengrond aangetroffen. De bovengrond is veraard en bestaat uit kleiig veen. De bovengrond is zeer rul en goed doorlatend. Tot 100 cm –mv is rietzeggeveen aangetroffen, welke overgaat in een meerdalbodem. Dit is sterk humus en leemhoudend materiaal. Veelal is dit matig doorlatend. Vanaf 110 cm –mv is sprake van zeer fijn sterk lemig zand (110µm, 24% leem).

Op de hoogtes in het perceel is overal zandgrond aangetroffen. Er is sprake van een bouwvoor van 30 cm met een hoog organisch stofgehalte. De grond is om deze reden moerig te noemen. Onder de bouwvoor is een laag grijszand aangetroffen, een zogenaamde uitspoelingslaag (podzol E), welke overgaat in een koffiebruine inspoelingslaag (podzol B laag). Het zand is matig fijn en zwak lemig en goed water doorlatend. Dit zand is goed geschikt voor eventueel egalisatiewerk. In de hogere delen zat het grondwater begin mei op 60 cm –mv.

Daarnaast is een inschatting gemaakt van de drooglegging op basis van het peilbeheer. Aan de noordzijde van de huiskavel staat een stuw met een peil tussen 115 en 140 cm -NAP. Dat betekent dat er bij een winterpeil slechts een drooglegging is van 40 tot 50 cm en bij een zomerpeil zelfs een drooglegging van 15 tot 20 cm.

Conclusie

Perceel 1 t/m 3

Voorkomen van slecht doorlatende potklei veroorzaakt voorkomen van hoge grondwaterstanden. Hierdoor is de draagkracht in natte perioden langdurig beperkt. Op perceel 2 en 3 liggen de akkers te vlak, of ontbreken er op delen soms greppels. Hierdoor kan water oppervlakkig niet afstromen, wat verder gaande draagkrachtbeperkingen geeft.

Perceel 4

Een combinatie van ongelijke ligging, ingesloten laagten, een venige bovengrond en een beperkte drooglegging zorgen voor langdurig beperkte draagkracht in natte perioden.

Maatregelen

Locatie 1 t/m 3

Voor de percelen 1 t/m 3 is de bolligging van de percelen of akkers zeer belangrijk voor het landbouwkundig gebruik. Op deze wijze wordt plasvorming voorkomen en verbetert de draagkracht en uiteindelijk ook de nutriënten benutting. Met name op perceel 2 en 3 ontbreken greppels of liggen de akkers vrij vlak. Soms kunnen greppels ook niet goed afwateren. Daarom bevelen we aan om de percelen te egaliseren en akkers bol te leggen. Aanvullend kunnen percelen ook gedraineerd worden. Het draineren moet als volgt worden uitgevoerd:

- Drainafstand: om de 8-10 meter.
- Drainrichting: nader te bepalen.
- Buisdiameter: 60 mm.
- Omhullingsmateriaal: PE 1000. Dit is open omhullingsmateriaal. De grond is lastig te draineren omdat er zowel ijzer als leem voor komt. Om ijzerverstopping te voorkomen moet een open omhullingsmateriaal worden gebruikt. Om inspoeling van fijne leemdeeltjes te voorkomen moet een dicht omhullingsmateriaal worden gebruikt. Om deze reden adviseren we om drainage zand op de drain aan te brengen.
- Draindiepte: 65-80 cm –mv. Dit is vrij ondiep, om verdroging te beperken, en met name hoge grondwaterstanden te beperken.
- Wijze van draineren: Kettinggraver. De ondergrond is gelaagd, en er komen matig doorlatende klei- en leemlagen voor. Met de kettinggraver worden deze doorbroken, zodat de toestroming naar de drain wordt verbeterd.
- Opvullingsmateriaal: Grof zand op de buis.

Het effect van drainage is dat grondwater sneller wordt afgevoerd en de potklei mogelijk iets meer gaat scheuren en beter doorlatend wordt.

Locatie 4

Om de draagkracht te verbeteren bevelen we de volgende maatregelen aan:

- Egalisatie (gebruik zandkoppen) en ingesloten laagten opheffen.
- Begreppeling.
- Onderwaterdrainage.
- In overleg met het waterschap een peilverlaging doorvoeren. En een extra stuw plaatsen.

Vooraf moet overwogen worden hoe grootschalig en met welke investering dit perceel verbeterd wordt. In principe is er in de zandkoppen aan de zuidkant van het perceel, en langs de waterschapsloot dusdanig veel zand aanwezig dat de laagtes opgevuld kunnen worden. Dit betekent een grootschalige ingreep. Er kan ook gekozen worden om alleen de ergste plekken aan te pakken en de hoge wal langs de waterschapsloot te egaliseren en die te gebruiken voor het opvullen van de laagtes. Het streefbeeld is dat er een greppelafstand van circa 20 tot 25 meter wordt gecreëerd met akkers die duidelijk bolliggen (met greppels). Het egaliseren moet met ondergrond gebeuren. De koppen en hogere gedeelten moet om deze reden eerst kerend geploegd worden tot de gewenste diepte om voldoende ophoog zand beschikbaar is. Vervolgens kan geëgaliseerd worden met de ondergrond (geel zand). Het zand in de laagtes kan vervolgens weer kerend onder geploegd worden, zodat de oorspronkelijke bovengrond weer boven komt.

Om de ontwatering verder te verbeteren bevelen we verder onderwaterdrainage aan. Die moet als volgt worden aangelegd:

- Drainafstand: om de 6-10 meter tussen de bestaande drainage.
- Drainrichting: naar oostkant op waterschapsloot.
- Buisdiameter: 60 mm.
- Omhullingsmateriaal: PE 1000. Dit is open omhullingsmateriaal. Om ijzerverstopping te voorkomen moet een open omhullingsmateriaal worden gebruikt.
- Draindiepte: 65-80 cm –mv. Dit is vrij ondiep, om verdroging te beperken, en met name hoge grondwaterstanden te beperken.
- Wijze van draineren: Sleufloos. We bevelen aan om het perceel gedetailleerder in kaart te brengen. Het kan zijn dat de storende overgang van veen naar zand (meerdalbodem) vaak rond de drainage diepte voorkomt. De drains mogen niet in of onder deze laag gelegd worden. Eventueel moet de drainage om deze reden met de kettinggraver aangelegd worden. Een nadeel in veengrond is dat de drainsleuven dan nazakken.
- Opvullingsmateriaal: Grof zand op de buis.

Onderwaterdrainage maakt de noodzaak van begreppeling minder noodzakelijk.

Een aandachtspunt is nog de ontsluiting van het perceel, welke nu door het lage gedeelte aan de noordkant is. Het is niet helder of het perceel anders ontsloten kan worden, mooier zou zijn als er ook een ontsluiting is aan de hoger gelegen zuidelijke kant, zodat er minder transport beweging (en minder kans op bodemverdichting) is op het perceel, en eventueel het perceel in 2 fasen bewerkt kan worden.

De huidige drooglegging is beperkt op de venige lage gedeelten van het perceel (40-50 cm). In de zomer lijkt het peil zelfs nog met 25-30 cm verhoogd te worden. Optimaal voor landbouwkundig gebruik is een drooglegging van 60-80 cm voor grasland en veengrond. Voor de hogere delen is een peilverlaging nadelig en werkt het verdroging eerder in de hand. Om die reden bevelen we aan om op de scheiding van hoog en laag een extra stuw te plaatsen.

Aanbeveling

We bevelen aan om gedetailleerde de bodem in kaart te brengen om op deze wijze de adviezen te concretiseren.

Bijlage: Foto's van het onderzoek



Water in de greppels op perceel 1



Rulle bovengrond, goede structuur op perceel 1. Wel zichtbaar roest (bruine vlekken) wat duidt op periodiek hoge grondwaterstanden



Slecht doorlatende potklei in de ondergrond van perceel 1. De potklei laag is dikker dan 1,5 meter.



Peil aan de bovenkant van de stuw (zuidkant)



Stuw aan noordzijde van de huiskavel



Bodemprofiel in veengedeelte van perceel 4. De boring is uitgelegd van links naar rechts (0-50 cm, 50-100 cm en 100-135 cm –mv). Een kleiige veenbovengrond, tussen 100-120 cm een lemige meerdalbodem, op zand.

Bodemprofiel op zandkop van perceel 4. De boring is uitgelegd van links naar rechts (0-50 cm, 50-100 cm en 100-135 cm –mv.). Een humeuze bovengrond op een uitspoelingslaag (grijs 30-60 cm) op een inspoelingslaag (koffie kleur 60-100 cm).